

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)

Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. W I T T

Ein Beitrag zur Diagnose und Therapie
der habituellen Patellaluxation

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Wittenbecher, Horst
— aus Zwickau / Sa.

1967

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)

Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. W I T T

Ein Beitrag zur Diagnose und Therapie
der habituellen Patellaluxation

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Wittenbecher, Horst
aus Zwickau / Sa.

Dekan: Professor Dr. med. A.N. Witt

Referent: Professor Dr. med. H. Cotta

Korreferent: Professor Dr. med. A.N. Witt



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 12.7.1967

INHALTSANGABE

	Seite
1. EINFÜHRUNG	1
2. ALLGEMEINER TEIL	2
A Definition und Einteilung der habituellen Patella- luxation unter Berücksichtigung der angeborenen La- geanomalien und der Verrenkungen der Kniescheibe	2
B Die Anatomie des Femur-Patella-Gelenkes und die funktionelle Bedeutung der Kniescheibe	6
C Die Ätiologie der habituellen Patellaluxation	11
I. Congenitale Genese	12
II. Traumatische Genese	17
III. Pathologische Genese	19
D Die Diagnose und Differentialdiagnose der habi- tuellen Patellaluxation unter besonderer Berück- sichtigung der Ätiologie	21
I. Anamnese	22
II. Klinischer Befund	23
III. Röntgenologischer Befund	25
E Die Therapie der habituellen Patellaluxation	30
I. Indikation	30
II. Therapeutische Maßnahmen	32
3. SPEZIELLER TEIL	42
A Vorstellung des Krankenbestandes	42
B Methode der Auswertung	42
C Auswertung des Krankenbestandes	43
I. Allgemeine Befunde	43
II. Praeoperativer Befund	44
III. Besondere Krankheitsverläufe	51
IV. Zusammenfassung	54

	Seite
D Methode und Ergebnisse der operativen Behandlung	57
I. Methode	57
a) Technik der von A.N.WITT modifizierten kombinierten Wiederherstellungsoperation KROGIUS/LANZ	57
b) Die Anwendung der Operationsmethoden	59
c) Begründung der operativen Behandlung nach einmaliger Patellaluxation	59
II. Ergebnisse der operativen Behandlung	61
a) Elektromyographische und klinische Untersuchungen des m.quadriceps	61
b) Zusammenfassung der Ergebnisse der operativen Behandlung	65
E Zur Frage degenerativer Veränderungen	71
4. ZUSAMMENFASSUNG	73

E I N F Ü H R U N G

Das seltene Vorkommen der habituellen Patellaluxation (von BÖHI 1957 mit einem Fall unter tausend orthopädischen Patienten angegeben) steht in einem umgekehrten Verhältnis zu der großen Zahl von Veröffentlichungen über diese Erkrankung, die von MARION und BARCAT bereits im Jahre 1950 mit sechshundert beziffert worden ist. In vielen Artikeln werden meist die Ätiologie und Therapie betreffende Schlussfolgerungen aus wenig Material, bisweilen nur ein bis zwei Fällen, gezogen. Daraus hat sich eine den Überblick erschwerende Fülle von Meinungsverschiedenheiten ergeben.

Darin liegt der Grund für die in dieser Arbeit vorgenommenen Zweiteilung in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, da einerseits die Möglichkeit eines Berichtes und der Auswertung eines größeren Patientenmaterials gegeben war, andererseits eine Aufzeichnung der Problematik des Krankheitsbildes unter Heranziehung der Literatur angestrebt worden ist.

Der allgemeine Teil bezieht sich hauptsächlich auf die deutschsprachige Literatur unter Bevorzugung der letzten zwanzig Jahre. Ferner sind meist die Therapie betreffende Artikel der Zeitschrift "Journal of Bone and Joint Surgery" der jüngeren Jahrgänge herangezogen worden. Die für die vorliegende Arbeit verwendeten umfangreichsten Veröffentlichungen sind die Monographien von BLUMENSAAT (1938), MARION und BARCAT (1950) und BRATTSTRÖM (1964).

In dem speziellen Teil werden die an der "Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin" zwischen den Jahren 1954 und 1966 behandelten 46, teilweise doppelseitig erkrankten Fälle mit einer gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung ausgewertet. Die ausschließlich operative Therapie wurde in der großen Mehrzahl nach der von A.N.WITT modifizierten kombinierten Wiederherstellungsoperation KROGIUS/LANZ vorgenommen. Zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses konnten 26 Patienten mit 30 operierten Kniegelenken nachuntersucht werden.

ALLGEMEINER TEIL

A Definition und Einteilung der habituellen Patellaluxation unter Berücksichtigung der angeborenen Lageanomalien und der Verrenkungen der Kniescheibe.

Die habituelle Patellaluxation bezeichnet krankhafte Verhältnisse des Kniegelenkes, deren gemeinsames Kennzeichen darin besteht, daß die Kniescheibe gewohnheitsmäßig und ohne adäquates Trauma ihre normale Lage - die Gleitbahn zwischen den beiden Femurcondylen - verläßt.

Im strengen Sinne müßte der Begriff für eine bei bestimmten Bewegungen im Kniegelenk sich wiederholende pathologische Funktion der Patella reserviert bleiben. Nach DEBRUNNER (1961) findet er jedoch im deutschen Sprachgebrauch Verwendung für alle Formen der Dystopia patellae lateralis. Aus ätiologischer Sicht werden kongenital bedingte und traumatisch sowie pathologisch erworbene Kniescheibenverrenkungen unterschieden. Der weitaus größere Teil hat eine ursächlich kongenitale Disposition. Um nun den Platz der habituellen Patellaluxation innerhalb der möglichen Verlagerungen der Kniescheibe näher bezeichnen zu können, wird folgendes Schema nach DEBRUNNER (1961) verwendet, welches die Dystopia patellae congenita nach zwei Gesichtspunkten unterteilt:

1. Morphologische Unterteilung:

Dystopia alta	: Patellahochstand
Dystopia profunda	: Patellatiefstand
Dystopia medialis	: Verlagerung der Patella nach medial
Dystopia lateralis	: Verlagerung der Patella lateral

2. Funktionelle Unterteilung:

Rezidivierende Luxation: gelegentlich auftretende
Verrenkung

Habituelle Luxation: gewohnheitsmäßige Verrenkung

Permanente Luxation: dauernde Verrenkung

Mit der Entwicklung einer habituellen Patellaluxation ist in erster Linie bei einer Dystopia patellae lateralis und in zweiter Linie bei einer Dystopia patellae alta zu rechnen. Folglich besteht dieses Krankheitsbild - gewohnheitsmäßige Verrenkung der Kniescheibe - fast ausschließlich in Luxationen nach fibular, wobei drei Stufen unterschieden werden (CERWENKA 1962):

1. Praeluxatio patellae oder Lateralisation der Patella: Die Kniescheibe liegt fibular ihrer normalen Stellung.
2. Subluxatio patellae: Die Kniescheibe reitet auf dem äußeren Rollhügel.
3. Luxatio patellae: Die Kniescheibe setzt sich um 90° gedreht mit der facies articularis dem planum epicondylarum lateralis auf. Die seitliche Verrenkung ist demnach kombiniert mit einer Vierteldrehung um die Längsachse.
Die zweite und dritte Stufe werden auch unvollständige, inkomplette beziehungsweise vollständige, komplette Verrenkung genannt (BOGEN 1906, HÜBSCHER 1909).

Diese Graduierung erkennt BRATTSTRÖM (1964) nicht an, da bei einer "Osteoarthrosis" des Femur-Patella-Gelenkes die Kniescheibe ebenfalls oft einen losen Kontakt mit dem tibialen Femurcondylus habe und damit permanent nach lateral "subluxiert" sei, ohne daß von einer Patellaluxation gesprochen werden könne.

BLUMENSAAT (1938) weist auf eine Ausnahme des Femur-Patella-Gelenkes gegenüber anderen Gelenken hin, die an die Doppel-

natur der Kniescheibe als echtes Sesambein und als echter Gelenkknöchel (sogenannter dritter Kniegelenkknöchel) gebunden ist. Nur in Bezug auf die Patella ist eine Abtrennung der Lageabweichungen von den Verrenkungen möglich.

Die Lageabweichungen sind in dem Schema von DEBRUNNER bereits aufgezählt.

Die besondere Bedeutung der Patella alta für die therapeutische und ätiologische Beurteilung des gegebenen Falles mit einer gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung rechtfertigt folgende Unterteilung (PITZEN 1938):

Habituelle Patellaluxation mit Kniescheibenhochstand.

Habituelle Patellaluxation ohne Kniescheibenhochstand.

Der Vollständigkeit halber seien die möglichen Verrenkungen der Kniescheibe aufgezählt (nach WORTMANN 1959).

I. Verrenkungen in der Querrichtung.

Für die Verrenkungen nach lateral empfiehlt BLUMENSAAT (1938) die Einteilung in

1. frische Patellaluxationen,
2. rückfällige Patellaluxationen und
3. Dauerluxationen, letztere in Form habitueller oder Pendelluxation oder sogenannter permanenter Luxationen.

Verrenkungen nach medial sind sehr selten. KARL (1921) stellt aus der Literatur fünf, MEYER (1923) zehn Fälle zusammen, die aber traumatisch entstanden und nicht habituell geworden sind. NIKOLAI (1960) konnte bei zwölf traumatischen Luxationen eine Luxation nach innen durch direkte Gewalteinwirkung beobachten.

II. Verrenkungen in der Längsrichtung.

Eine "Verrenkung der Kniescheibe nach oben" ist Folge einer Verletzung, nämlich der Zerreißung des ligamentum patellae, daher höchstens als Pseudoluxation zu bezeichnen (HRACH 1907).

Eine Verrenkung der Kniescheibe nach unten wird Horizontalluxation genannt. Sie ist Teil der Einklemmungsluxation.

III. Drehverrenkungen.

LÜCKERATH (1919) bewertet sie als Kuriositäten. Sie können nur traumatisch entstehen. Es gibt drei Formen (EHLERT 1964):

1. Torsionsluxation bei einer Vierteldrehung -90° um die Längsachse.
2. Inversionsluxation bei einer halben Drehung -180° um die Längsachse.
3. Einklemmungsluxation: Bei einer Vierteldrehung -90° um die Querachse wird die Kniescheibe bei gleichzeitiger Horizontalluxation in den Kniegelenkspalt eingeklemmt.

Diese kurze Übersicht unterstreicht die bereits getroffene Feststellung, daß als Gegenstand einer Arbeit über die habituelle Patellaluxation praktisch nur Kniescheibenverrenkungen nach fibular infrage kommen und lediglich diese im Rahmen der vorliegenden Arbeit besprochen werden.

B Die Anatomie des Femur-Patella-Gelenkes und die funktionelle Bedeutung der Kniescheibe.

Der nun folgende Abschnitt über die normale Anatomie hält sich an die Ausführungen des Atlases von LANZ-WACHSMUTH (1938).

Die Herkunft der Kniescheibe wird verschieden gedeutet. HÜBSCHER (1909) sieht in ihr einen selbständigen Skelettknochen, WUTH (1899) einen olecranon-ähnlichen abgebrochenen Tibiafortsatz und LANZ-WACHSMUTH sprechen von sesamoider Natur. Bei Knaben im vierten, bei Mädchen im sechsten Lebensjahr tritt in der Regel ein Knochenkern auf, sind es mehrere, meist zwei, entwickelt sich eine Patella partita. Darüberhinaus gibt es neben den verschiedenen Lageanomalien ein angeborenes Fehlen der Patella und kongenitale Größenabweichungen. Bis etwa zum zehnten Lebensjahr behält die Kniescheibe eine stumpf dreieckige Form. Danach nimmt sie ihre endgültige oder Erwachsenenform an: ein ellipsoider flacher Knochen mit horizontaler Querachse, proximaler Basis und distaler stumpfer Spitze.

Die Kniescheibe hat keinen direkten Einfluß auf das Femur-Tibiagelenk. Ihre Bedeutung liegt in der anatomisch-funktionellen Zusammengehörigkeit mit dem m. quadriceps, wobei sie zwei Aufgaben zu erfüllen hat: Erstens garantiert sie zusammen mit den Femurcondylen die zuverlässige Führung der Quadricepssehne über die Streckseite des Kniegelenkes. Zweitens vergrößert sie das Drehmoment, indem sie die Strecksehne um den Betrag ihrer Dicke von dem Skelett abhebt (PAYR 1929), wodurch sich die Quadricepskraft bis um das Zehnfache vergrößern kann (RÖHRIG zit. CERWENKA 1962). Gleichzeitig wird die Beanspruchung des Femur-Tibia-Gelenkes durch erhebliche Verminderung der Zugkraft des ligamentum patellae proprium herabgesetzt (FÜRMEIER 1953).

Die besondere Beweglichkeit der Patella wurde von PAYR (1929) als "Patellarspiel" bezeichnet, welches aktiv und passiv ablaufen kann. Das passive Patellarspiel beschreibt die Wanderung der Patella von etwa 5 - 7 cm bei Streck- und Beugebewegung im Kniegelenk. Das aktive Patellarspiel ist in der Längs- und Querrichtung möglich: Wird die Patella durch Fingerdruck passiv nach distal gedrängt, zieht sie der Quadriceps bei Anspannung etwa 3 cm nach proximal; wird die Patella passiv nach tibial gedrängt, zieht sie der Quadriceps bei Anspannung gleichzeitig etwas nach fibular.

Fast der gesamte m. rectus femoris und der m. vastus intermedius (abgesehen von den tiefen distalen Fasern), sowie

der Großteil der beiden seitlichen mm. vasti bilden die Hauptsehne des m. quadriceps. Sie zieht mit ihren oberflächlichen Fasern in Rillen über die Kniescheibe hinweg, setzt mit der tiefen Faserschicht an der proximalen Basis an und erfährt von der apex patellae ausgehend als ligamentum patellae eine gemeinsame Fortsetzung in leicht nach fibular gerichteten Verlauf bis zu ihrer Verankerung an der tuberositas tibiae.

Die seitlichen mm. vasti bilden den Hauptteil der beiden retinacula patellae, die ihrerseits in erster Linie Haltebänder der Patella und in zweiter Linie ein Teil des Reservestreckapparates sind. Das retinaculum patellae tibiale ist ein Sehnenzug des m. vastus tibialis, zu dem sich einige Fasern des m. rectus gesellen. Das retinaculum patellae fibulare ist ein Sehnenzug des m. vastus fibularis ebenfalls mit wenigen Fasern des m. rectus. Es ist oberflächlich mit dem tractus iliotibialis zusammengewachsen, während tiefe Fasern des tractus unter Richtungsänderung direkt zu dem Patellarand ziehen. In ihrer Funktion als Haltebänder der Patella sind beide retinacula zu unterteilen in die:

1. Retinacula longitudinalia, die aus oberflächlichen Längszügen bestehen und die Kniescheibe in ihrer Stellung nur bei Straffung durch die entsprechenden Muskeln sichern.
2. Retinacula transversalia, die aus tiefen Querszügen bestehen, an den Schenkelknorren entspringen und zu den Seitenrändern der Kniescheibe ziehen, womit sie deren seitliches Abweichen über einen bestimmten Grad hinaus verhindern.

Die Streckersehne bildet außerdem die fibröse Kapsel über der Vorderseite des Kniegelenkes, wobei man die retinacula patellae auch als deren seitliche Verstärkungszüge auffassen kann. Die Bedeutung der retinacula patellae wird durch den Hinweis von PAYR (1929) unterstrichen, daß sie in dieser hochdifferenzierten Form nur beim Menschen anzutreffen sind.

Die kongruenten Flächen des Femur-Patella-Gelenkes sind die Kniescheibengleitbahn des Schenkelbeines und die Gelenkfläche der Patella.

Die aus einer ca. 6 mm dicken Knorpelschicht bestehende facies articularis patellae ist nach LANZ-WACHSMUTH dreigeteilt:

1. in eine stumpfe Längsleiste, die wenig fibular von der Patellamittellinie liegt. Sie dient der Führung der Kniescheibe und damit der Quadricephauptsehne auf der Gleitbahn des Femur. Beidseits dieser Längsleiste ist die Gelenkfläche ausgehöhlt zu der
2. steileren und stumpferen fibularen Mulde und der
3. flacheren und spitzer ausgezogenen tibialen Mulde.

In dieser Beschreibung des Klasses von LANG-HACHENUTH, daß die Längsleiste etwas fibulärwärts gelagert sei, sieht PRATTSTRÖM (1964) einen Irrtum, der zu Mißverständnissen in der deutschsprachigen orthopädischen Literatur geführt habe. Der laterale Teil der Kniescheibe sei bei normalen Kniegelenken immer etwas größer als der mediale. Diese Feststellung wird unterstützt durch die meist röntgenologischen Beobachtungen u.a. von JAROSCHY (1963), WIERING (1941), KOHLER (1963) und KOHLERSENER (1962). Die Kniescheiben gleitbahn des Schenkelbeines besteht aus zwei Teilen:

1. **Facies patellaris femoris:** Sie entsteht durch einen die beiden Gelenkrollen auf der Vorderseite des Femur vereinigenden Knorpelüberzug. Ihre Wölbungen entsprechen denen der facies articularis patellae. Die in der Transversalen ausgebildete Mulde dient der Führung der Längsleiste der Patellagelenkfläche. Seitlich davon erheben sich die Vorderenden der Gelenkrollen in leicht nach vorn konvexer Krümmung als Gegenstück der seitlichen Mulden der Patellagelenkfläche. Dabei ist besonders zu beachten, daß normalerweise der die facies patellaris bildende Teil der fibularen Gelenkrolle stärker hervorragt und breiter ist.
2. **Fossa intercondylaris:** Sie schließt sich distal-dorsal an die facies patellaris an. Sie wird gebildet durch eine tiefe Senke zwischen den weiter auseinander gewichenen Femurcondylen, wobei die die Fossa bildende Fläche des tibialen Condylus leicht nach fibulär konvex gekrümmt ist.

Kurz zusammengefaßt sollen nun die die physiologische Kniescheibenlage bestimmenden passiv und aktiv wirkenden Faktoren bei den verschiedenen Kniescheibenstellungen beschrieben werden, wobei natürlich normale Skelett- und Weichteilverhältnisse der "funktionellen Einheit Kniegelenk" vorausgesetzt sind.

In jeder Gelenkstellung ist die Kapsel mit den retinacula patellae für die Sicherung der Kniescheibenlage von großer Bedeutung.

1. Aktive extreme Streckung:

Die Knochenführung der Kniescheibe ist ausgeschaltet, da die Patella entsprechend der Länge des Ligamentum patellae dem nicht überknorpelten Femurschaft gegenübersteht, dessen Form eine seitliche Sicherung nicht ermöglicht. Dafür garantiert die große Spannung des m. quadriceps und seiner Sehne einen sicheren Halt der Kniescheibe.

2. Ganz leichte Beugung bei entspanntem m. quadriceps:
Die Patella liegt völlig der facies patellaris an.

3. Schlaaffe Streckung:

Durch das Gewicht des erschlafften Streckers sinkt die Patella noch herab und erreicht mit ihrer Spitze den Gelenkspalt.

In den hier mit zweitens und drittens, numerierten Stellungen, besonders aber bei schlaffer Streckung, kann die Kniescheibe nach allen Richtungen leicht verschoben werden. Ihre Lagerung wird bestimmt durch den oberen Anteil der Kniescheibengleitbahn. Bei plötzlicher Anspannung des m. quadriceps wird die Patella entsprechend der stärkeren Seitenzugkomponente des Streckers fibularwärts gezogen. Trotzdem ist auch die Sicherung nach lateral durch die höhere und breitere fibulare Führungswange zuverlässig. In diesen beiden Stellungen spielen die retinacula patellae eine besonders wichtige Rolle.

4. Beugung:

Mit zunehmender Beugung gleiten die emporsteigenden Femurcondylen an der durch das ligamentum patellae in gleichen Abstand zu dem Schienbein gehaltenen Kniescheibe vorbei. Folglich sinkt die Patella in die fossa intercondylica ein, wodurch ihr eine immer stärker werdende Knochenführung zuteil wird. Damit bestimmt die fossa intercondylica die Lagerung der Patella und garantiert deren Sicherung. Zwei Faktoren verursachen hierbei eine fibulare Auswanderung der Kniescheibe:

Die fibularwärts leicht konvexe Krümmung der die fossa intercondylica begrenzenden Fläche des condylus tibialis.

Der durch die schiefe Einstellung des Schenkelbeines bedingte schräge Zug der Streckersehne, der sich einerseits bei plötzlicher aktiver Anspannung aus erschlafftem Zustand (wie unter zweitens und drittens), andererseits bei der mit Beugung zunehmenden passiven Anspannung des m. quadriceps oder bei Koppelung beider Möglichkeiten entfaltet.

5. Kreiselung:

Während die Patella auf ihrer Gleitbahn festgehalten wird, folgt die tuberositas tibiae und damit die Ansatzstelle der Streckersehne den Bewegungen. Zweierlei ist hierbei zu betonen:

Wie schon erwähnt, liegt die tuberositas tibiae bereits bei nicht gekreiseltem Unterschenkel etwas fibular von dem sulcus patellae femoris, wodurch die Zugrichtung des ligamentum patellae leicht auswärts gerichtet ist.

Das unterschiedliche Ausmaß der Kreiselung: bei rechtwinkliger Beugung nach außen 40° , nach innen 10° .

Entsprechend diesen Ausgangsverhältnissen erhält das ligamentum patellae bei Außenkreiselung einen

nach fibular weisenden, dagegen bei Innenkreiselung einen eher geraden als nach tibial weisenden Verlauf.

Bei den Kreiselbewegungen ist die Patellalagerung und -sicherung von den jeweiligen Winkelstellungen des Kniegelenkes abhängig. Allerdings verstärkt sich mit zunehmender Außenkreiselung die fibulare Zugkomponente bei aktiver oder passiver Anspannung des m. quadriceps.

Nach WIBERG (1941, zit. FÜRMEIER) ergeben sich für die Patellagelenkfläche während ihrer Wanderung folgende Druckverhältnisse. Bei geringer Winkelstellung ist der Kontakt zwischen Patella und Femur komplett, der First der Patella nimmt den stärksten Druck auf. Bei Annäherung an 90° liegt die Last nur noch auf den beiden Facetten. Bei einer Beugung über 90° besteht ein inniger Kontakt allein zwischen der fibularen Facette und dem condylus fibularis, während die tibiale Facette und der condylus tibialis sich gegenseitig durch nicht kongruente Flächen an einem innigen Kontakt behindern.

C Die Ätiologie der habituellen Patellaluxation.

Es soll nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, die Ätiologie der gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung ausführlich zu besprechen. Zum Verständnis der diagnostischen Merkmale und der sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen bedarf es jedoch einer Aufzählung der wichtigsten Punkte über die Ursache der Erkrankung. Vorauszuschicken ist dabei, daß die Genese bisher noch keine völlige Klärung gefunden hat.

Als Ursache kommen Veränderungen an allen das Femur-Patella-Gelenk bildenden und beeinflussenden Bestandteilen infrage. Sie werden in einen angeborenen und traumatisch oder pathologisch erworbenen Entstehungsmechanismus gruppiert (u.a. DÜNKELCH 1914, LÜCKERATH 1919, MAYER 1923, HAUSER 1938, COTTA 1959, WEST und SOTO-HALL 1958). Diese Trennung ist in den meisten Fällen unzulässig (PITZEN 1938), da bei habituel-ler Patellaluxation zunächst immer eine kongenitale Disposition anzunehmen und nur selten auszuschließen ist (EHLERT 1964). Eine Zusammenstellung vier größerer Statistiken unterstützt diese Feststellung.

Autor		Gesamt- material	D i s p o s i t i o n (v.H.)			
			congen.	traumat.	pathol.	fragl.
KARL	1921	296	48	27	15	10
BAYER	1944	+	50	10-15	10-12	25
MARION u. BARCAT	1950	350	83	11	6	-
ACKERMANN	1963	206	91	7	2	-

Tab. I : Vier die Ätiologie betreffende Statistiken.

Zur besseren Übersicht wird die angeführte Dreiteilung verwendet, wobei die einzelnen Punkte im gegebenen Fall zunächst nur als hauptsächlich oder mitverantwortlich für die Entstehung der Kniescheibenverrenkung gewertet werden dürfen.

+ : Keine Angabe in dem Originalreferat über die Aussprache.

I. Kongenitale Genese.

Wie dargelegt, wird die habituelle Patellaluxation in den meisten Fällen auf eine kongenitale Ursache zurückzuführen sein. Wenn auch in der Literatur Übereinstimmung über die endgültigen eine Kniescheibenverrenkung bewirkenden oder begünstigenden Anomalien herrscht, so gehen doch die Ansichten über deren Entstehung auseinander.

FRÜND hat in einer Veröffentlichung von 1953 über die habituelle Patellaluxation die wichtigsten Ansichten über die kongenitale Ätiologie zusammengestellt, auf die verwiesen wird.

In der Folgezeit wurde die Ursache häufig in einer Fehltorsion des Schenkelbeines und daraus folgernd in einer isolierten Fehlstellung der unteren Femurepiphyse gesehen.

Nach BÖHM (1931) ist die Drehrichtung des proximalen und distalen Femurendes während der Entwicklung zwar gleichgesinnt, aber es besteht ein Unterschied hinsichtlich des Umfanges und Tempos, so daß im Endzustand das distale Femurende die Frontalebene um 6° überschritten hat, dagegen das Hüftende bei 6° vor der Frontalebene stehengeblieben ist, also eine Differenz von 12° besteht. Die stärkere Innendrehung des distalen Femurendes kann nun im Plus- oder Minussinn gestört sein.

FÜRMEIER vergleicht entsprechende Angaben in der Literatur und kommt zu folgendem Ergebnis: Eine Minustorsion oder isolierte Außenrotation der unteren Femurepiphyse wird als Ursache der habituellen Patellaluxation öfter vertreten als eine Plustorsion oder isolierte Innenrotation der unteren Femurepiphyse. FÜRMEIER selbst hat bei 70 Fällen nur viermal Innentorsion feststellen können.

Dagegen konnte FRÜND (1953) bei jedem der 17 beobachteten Fälle eine isolierte Innentorsion nachweisen. Daraus schlußfolgernd sieht FRÜND die kongenitale Ursache in dieser Fehlstellung.

FRIES (1962) erklärt die Auswirkungen der Fehltorsion auf die Kniescheibe, die trotz gegensinniger Fehlstellung in beiden Fällen nach lateral gedrängt wird.

Bei Außenrotation besteht der nach dorsal gerichtete condylus fibularis der Patella ungenügenden Widerstand. Bei Innenrotation steht die Tibiacondylenachse in relativer Ablenkung zur Femurcondylenachse. Das hat eine Lateraleinstellung der Patelle zur Folge, da der schon normalerweise nach außen etwas offene Winkel im Verlauf der Streckersenne spitzer wird. Der dauernde Druck auf den condylus fibularis führt nun zu dessen Abflachung und einer Verkürzung der lateralen Kniescheibenfacette.

In diesem Zusammenhang hat der aus der französischen Orthopädie übernommene Begriff "Decalage" Eingang in die deutsche Literatur gefunden. Er bezeichnet die Verdrehung der Femurcondylen gegen den Tibiakopf. Folgt dagegen die Tibia der isolierten Peritorsion der unteren Femurepiphyse, ist diese hinsichtlich der habituellen Patellalluxation ohne Bedeutung (PRÜND 1962).

Auch M. LANGE (1962) verbindet die angeborenen Veränderungen, insbesondere Abflachung des condylus fibularis und Kapselschwäche, mit falscher Torsion.

Nach RÜTT (1962) ist die pathogenetische Bedeutung einer pathologischen Torsion der unteren Femurepiphyse für die gewohnheitsmäßige Kniescheibenverrenkung nicht zu bejahen, da sie einmal röntgenologisch nicht nachgewiesen werden könne, zum anderen seine Untersuchungen von 400 normalen Kniegelenken und 100 mit habitueller Patellalluxation für eine exakte operative Auswertung zu kleine Differenzwerte ergeben hätten. Darüberhinaus seien im Schrifttum des Anatomen keine Angaben zu finden, wo diese Drehung beginne, was aber für die angenommene Folge, die pathologische Zugrichtung des m. quadriceps als Ursache der Kniescheibenverrenkung, von entscheidender Bedeutung wäre.

So betrachtet RÜTT (1959) die Patellalluxation mit kongenitaler Ätiologie als ein Symptom oder die Folge einer Entwicklungsstörung der unteren Extremität und unterscheidet dabei zwei Gruppen:

1. Hypoplasie oder Aplasie des m. vastus tibialis: Die Verrenkung tritt bei maximaler Anspannung des m. quadriceps auf. Spontane Reposition erfolgt zum Teil schon bei Abschluß der Streckbewegung oder bei Beugung.
2. Form- und Stellungsveränderungen der das Kniegelenk bildenden Knochen: Die aktive Funktion des Streckers ist höchstens von geringer Bedeutung. Die Kniescheibe luxiert bei einem bestimmten Grad der Beugung.

DEBRUNIER (1961) sieht die Ursache in einer Überdehnung des retinaculum patellae tibiale und einer Atrophie des m. vastus tibialis, woraus sich sekundäre Veränderungen des Skelettes ergeben sollen.

Nach einer die Entstehung unberücksichtigt lassenden teilweise abgewandelten Zusammenstellung von COTTA (1959) werden folgende Fehlbildungen eine Luxation der Patella begünstigen. Ein Vergleich mit der normalen Anatomie erklärt jeweils die Auswirkungen der Fehlbildung auf die Sicherung der Kniescheibe in ihrer Lage.

1. Abflachung des condylus fibularis femoris.

Durch eine tatsächliche oder infolge Fehltorsion vorgetäuschte Abflachung des äußeren Oberschenkelknorrens wird die laterale Führungswange des Kniescheibengleitweges und damit die Barriere nach außen verkleinert.

Denselben Effekt hat eine zu flache Gleitrinne (THESTRUP ANDERSEN 1958).

2. Hochstand der Patella.

Hierauf ist bereits hingewiesen worden. Steht die Kniescheibe proximal ihrer Gleitbahn, wird sie nur noch durch den Bandapparat und die Spannung des Quadriceps gehalten.

BRATTSTRÖM (1964) faßt allerdings die Patella alta als zur Dysplasie des unteren Femurendes gehörig auf. Es sei deshalb nicht nötig, sie besonders hervorzuheben.

In Anschluß an diese Feststellung scheint es zweckmäßig, auf die beiden Formen des Patellahochstandes hinzuweisen, die

BLUMENSAAT (1938) unterschieden hat:

Patella alta vera: Die unerlässliche Voraussetzung ist eine Verlängerung des *ligamentum patellae proprium*.

Patella alta spuria: Sie ist ohne Verlängerung des Knie-scheibenbandes die Folge von Veränderungen der Kniege-lenksknochen, also auch einer Femurdysplasie.

3. Formveränderungen der Patella.

WIBERG (1941 zit. ANDERSEN) unterscheidet drei Typen der Knie-scheibenform:



Typ I



Typ II



Typ III



"Jägerhutform"

Skizze 1: Kniescheibenformen (n. ANDERSEN).

Typ I : Beide Facetten sind gleich groß. Der First liegt in der Mitte.

Typ II: Die tibiale Facette ist kleiner als die fibuläre. Beide Facetten sind konkav (die häufigste Knie-scheibenform).

Typ III: Die tibiale Facette ist noch kleiner und außerdem konvex.

Hinzuzufügen wäre noch die extrem seltene "Jägerhutform", bei der die tibiale Facette völlig fehlt (ANDERSEN 1961).

Eine Luxations-Patella hat nun nur eine mit dem fibularen Anteil der *facies patellaris femoris* kongruente Form als Zeichen der nur auf den fibularen Anteil des Gelenkes beschränkte Funktion (KRÖMER 1937). Die Patellaform zeigt bei der gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung häufig den WIBERG-Typ III (JAROSCHY 1924, BLUMENSAAT 1938, KÖHLER 1953, THESTRUP ANDERSEN 1958, ACKERMANN 1963).

4. Eine angeborene Schwäche des Kapsel-Band-Apparates und der Muskulatur mit besonders gracilem Bau des Kniegelenkes reduziert den Wert der für den Patellahalt verantwortlichen Skelett- und Weichteile.

5. Alle Zustände, bei denen der im Normalfall nach außen offene durchschnittlich 172 Grad betragende Winkel im Verlauf der Streckersehne verkleinert ist (in Anlehnung an BRATTSTRÖM 1964). Die Folge ist eine Vergrößerung der seitlichen Zug-

komponente des m. quadriceps sowohl bei Streckbewegung durch die aktive Anspannung als auch bei Beugebewegungen durch die passive Anspannung des Muskels.

- a) Lateroposition des m. quadriceps.
- b) Die sogenannte Decalage, entweder durch eine relative infolge Fehltorsion der unteren Femurepiphyse oder durch eine absolute Außenrotationsstellung des Unterschenkels.
- c) Eine weiter fibular als gewöhnlich sitzende tuberositas tibiae.
- d) X-Beinstellung.

6. Atrophie des m. vastus tibialis. Auch hierbei ist der Effekt durch das zwangsläufige Überwiegen des m. vastus fibularis eine zu große seitliche Zugkomponente des Streckers.

Neben diesen Fehlbildungen des an einer habituellen Patellaluxation erkrankten Kniegelenkes weisen Heredität, Doppelseitigkeit, Auftreten der ersten Luxation im jugendlichen Alter und der häufigere Befall des weiblichen Geschlechtes auf die kongenitale Ätiologie hin. Hierzu einige Angaben aus größeren Statistiken.

Heredität:

BOGEN (1906) stellt neun Stammbäume, HÜBSCHER (1909) zehn Stammbäume über zwei bis drei Generationen auf.

Eine positive Familienanamnese finden:

MARION u. BARCAT (1950)	in 7 von 100 bei 423 Fällen,
CARTER u. SWEETNAM (1958)	in 10 von 100 bei 97 Fällen,
BRATTSTRÖM (1964)	in 24 von 100 bei 131 Fällen,
BOWKER u. THOMPSON (1964)	in 32 von 100 bei 41 Fällen

(dieser hohe Hundertsatz wird von den Autoren selbst als ihres Wissens höchster in der angelsächsischen Literatur bezeichnet).

Doppelseitigkeit:

Doppelseitiges Auftreten ist angegeben bei

JANZ (1929)	mit 40 von 100 bei	+) Fällen,
MARION u. BARCAT (1950)	mit 30 von 100 bei	423 Fällen,
BRATTSTRÖM (1964)	mit 36 von 100 bei	131 Fällen,
BOWKER u. THOMPSON (1964)	mit 35 von 100 bei	48 Fällen.

Alter zur Zeit der ersten Luxation:

Eine graphisch dargestellte Auswertung der 423 Fälle von MARION u. BARCAT (1950) zeigt Gipfel bei einem Alter von 5 und 15 Jahren mit raschem Abfall bis 25 Jahre. Bei BRATTSTRÖM (1964) 131 Fällen liegt das Durchschnittsalter bei 16 Jahren, bei BOWKER u. THOMPSON 48 Fällen bei 14 Jahren.

Die Auswertung der 206 Fälle von ACKERMANN (1963) ergab ein Durchschnittsalter von 23 Jahren, wobei sich dieses Alter allerdings auf die Zeit der Meldung an die Versicherung bezieht.

Relation zwischen weiblichem und männlichem Geschlecht:

Übereinstimmend wird ein häufigerer Befall weiblicher Personen angegeben und zwar bei

MARION u. BARCAT (1950)	mit 66 von 100 bei	423 Fällen,
BRATTSTRÖM (1964)	mit 62 von 100 bei	131 Fällen,
ACKERMANN (1963)	mit 80 von 100 bei	206 Fällen.

II. Traumatische Genese bzw. die Rolle eines Traumas.

Die Annahme einer ausschließlich traumatischen Entstehung einer Kniescheibenverrenkung wird verschieden beurteilt.

Max LANGE sieht eine Zunahme der Luxationen der Patella in der großen Gefährdung durch Sport und Verkehr begründet. Andererseits wird betont, daß gegen eine rein traumatische Entstehung die Seltenheit der Patellaluxationen im Verhältnis zu den häufigen Kniegelenkstraumen spricht (FRÜND 1958, COTTA 1959). Auf alle Fälle muß schon eine erhebliche direkt in seitlicher Richtung auf die Kniescheibe wirkende Kraft gefordert werden, um die Beschuldigung eines Traumas als alleinige direkte Ursache einer Patellaluxation rechtfertigen zu können.

+) Zahl der Fälle in der Originalarbeit nicht angegeben.

nen (FRÜND 1953, NIKOLAI 1960, BRATTSTRÖM 1964).

Die Kniegelenksstellungen mit relativ schlechter seitlicher Kniescheibensicherung - schlaffe Streckung und mäßige Beugung bei entspanntem m. quadriceps - werden aus bereits dargelegten Gründen am meisten gefährdet sein. Sehr fraglich ist die zum Habituellwerden tendierende Patellaluxation mit traumatischer Ursache ohne kongenitale oder pathologische Disposition anzusehen. KARL weist (1921) darauf hin, daß der innere Patellarand einer direkten Gewalt eher ausgesetzt ist, da er mehr vom condylus tibialis absteht und weiter hervorspringt als der äußere Patellarand, der geschützter dem condylus fibularis anliegt. Im übrigen ist eine Patellaluxation infolge direkter Gewalteinwirkung meist nur ein Begleitbefund anderer Kniegelenksverletzungen (NIKOLAI 1960, ACKERMANN 1963).

Ohne Zweifel werden Folgeerscheinungen eines alten Traumas die Entstehung einer Kniescheibenverrenkung begünstigen können, wobei direkte Traumen wie Sturz auf das Knie oder Stoß gegen das Knie von geringerer Bedeutung sind als indirekte Traumen (LANGE, F. 1914, KARL 1921). Insbesondere Ergüsse und Verletzungen des medialen Kapselanteiles liefern Bedingungen für eine Lateralisierung oder Luxation der Kniescheibe mit folgendem Mechanismus (ROHLEDERER 1951):

Bei Beugung wird die Ergußflüssigkeit nach ventral gedrängt, wodurch die Patella an dem Eintritt in die fossa intercondylica gehindert und damit der fibuläre knöcherne Halt eingeschränkt wird. Risse der medialen Kapselanteile, besonders des retinaculum patellae tibiale, vermindern die tibiale Bandsicherung.

ROHLEDERER fordert auch aus diesem Grund bei entsprechenden Verletzungen unbedingt Ruhigstellung.

KARL (1921) zieht aus Leichenversuchen von HÖNIGSCHMIED und STREUBEL und eigenen klinischen Beobachtungen den Schluß, daß die innere Kapsel und der m. vastus tibialis bei traumatischer Einwirkung eher reißen als die lateralen Gegenspieler. Auch LÜCKERATH (1919) erwähnt die Entstehung

einer habituellen Patellaluxation im Anschluß an einen Riß des m. vastus tibialis.

Eine sehr wesentliche Rolle spielt das Trauma als Initialfaktor bei bestehender pathologischer, hauptsächlich aber kongenitaler Disposition. Das Trauma in Verbindung mit kongenitalen Anomalien dürfte die häufigste Ursache der habituellen Patellaluxation sein (HAUSER 1938, KAISER 1955, COTTA 1959). ACKERMANN (1961) stellt fest, daß die im Einzelfall als Anlässe für eine Kniescheibenverrenkung schuldig gemachten traumatischen Ereignisse oft normale Belastungen des Alltages, bei Spiel oder Sport sind, denen kein Unfallcharakter zukomme.

Als ein allgemein anerkanntes Kriterium, ob die Ursache hauptsächlich kongenital oder traumatisch ist, gilt der Patellahochstand:

Kniescheibenverrenkung mit Patellahochstand hat immer eine kongenitale Genese. Ein eventuelles Trauma hat höchstens auslösende Bedeutung.

Bei Kniescheibenverrenkung ohne Patellahochstand erhält die traumatische Genese demgegenüber mehr Gewicht. Begünstigende kongenitale Anomalien sind aber keineswegs ausgeschlossen.

III. Pathologische Genese.

Der Ausdruck "pathologisch" ist für diejenigen Verrenkungen im Gebrauch, die im Anschluß an eine Erkrankung des Kniegelenkes oder der Streckmuskulatur auftreten. Die Aufzählung dieser Krankheiten ist einer Veröffentlichung von COTTA (1959) entnommen.

1. Tumoren (Exostosen, Chondrome): Durch Tumoren entstehende Unebenheiten im Bereich des Gleitapparates der Patella können zu Inkongruenz der Gelenkflächen führen, wodurch der knöcherne Halt der Kniescheibe aufgehoben oder mindestens eingeschränkt werden muß.

2. Entzündungen (unspezifische Gonitis; Gonitis tuberculosa, Gonitis luetica, Gonitis urica, Gonitis rheumatica, Osteomyelitis): Entzündliche Veränderungen können die Bedeutung

der für die Patellalagerung wichtigen Skelett- und Weichteile verringern.

3. Hämophilie: Die dadurch bedingte allgemeine Deformierung des Kniegelenkes kann sich auch im Sinne einer Patellaluxation auswirken.

4. Tabes, Syringomyelie, chronische Kniegelenksergüsse (jugendliches Reizknie, Arthrosis deformans): Diese Erkrankungen sind Ursache sekundärer Schlaffheit des Kapsel-Bandapparates, womit der Patella ein wesentlicher Faktor ihres Haltes verloren geht.

5. Schlaffe Lähmung des m. quadriceps (Poliomyelitis): Die proximale Fesselung der Kniescheibe wird reduziert. Eine zu große Beweglichkeit ist die Folge.

6. Rachitis: Ein rachitisch entstandenes Genu valgum begünstigt die Entstehung einer Kniescheibenverrenkung (die Bedeutung der X-Beinstellung ist unter dem Abschnitt kongenitale Genese beschrieben).

7. Manifest gewordene Folgeerscheinungen traumatischer Ereignisse. Diese wurden unter dem Abschnitt über die traumatische Genese bereits besprochen.

D Die Diagnose und Differentialdiagnose der habituellen Patellaluxation unter besonderer Berücksichtigung der Ätiologie.

Das Erkennen einer voll ausgeprägten gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung ist durch Anamnese und Befund nicht schwierig.

Darüberhinaus wird der Diagnostik die Aufgabe zu stellen sein, auch die Vorstufe der Erkrankung, die Praeluxatio patellae, zu erkennen, damit diese bei der Behandlung von Kniegelenksaffektionen berücksichtigt werden kann.

ROHLEDERER (1951) führt folgende auf eine Praeluxatio patellae hinweisende Symptome an:

1. Die Dehnung des retinaculum tibiale führt zu Reizzuständen und Druckempfindlichkeit an dem tibialen Patellarancl sowie zu Härten des m. vastus tibialis. Bei beginnender Dekompensation dieses Muskels wird er Krisenformen durchmachen und dadurch Anlaß von Schmerzattacken mit muskelerheumatischem Charakter sein. Eine fibuläre Auswanderung ist höchstens bei belasteter Beugung zu beobachten.
2. Mit zunehmender Lateralisation verstärkt sich der Druck der Patella auf den fibulären Femurcondylus, wodurch hier Druckempfindlichkeit hervorgerufen wird. Außerdem führt der auf das retinaculum patellae tibiale wirkende Zug an dessen Ansatzstelle allmählich zu Schmerzen, eventuell Taubheits- oder Kältegefühl. Die Patella erfährt nun fibuläre Dislokation bei Beugung oder aktiver Streckung. Unsicherheit in Beugstellung und erschwertes Aufrichten unter Umständen mit haltesuchenden Bewegungen infolge Insuffizienz der tibialen Muskeln sind typisch. Wird die Kniescheibe durch Fingerdruck in ihrer normalen Lage gehalten, werden die Bewegungen, insbesondere das Aufrichten, sicherer ausgeführt.

Es gilt darauf zu achten, daß eine Druckempfindlichkeit auf der Tibialseite an den Schienbeinkopf (Ansatzstelle

des retinaculum tibiale) lokalisiert wird und nicht in Höhe des Gelenkspaltes, was u.a. für einen Meniskusschaden sprechen könnte. Auch die klinischen Zeichen einer Chondropathia patellae - Erguß, lokale Temperaturerhöhung, Druck-, Klopff- und Bewegungsschmerz sowie Krepitation des Gelenkes - können an eine Praeluxatio patellae denken lassen (ANDERSEN 1961).

Die Diagnose einer frischen Kniescheibenverrenkung hat zwei Möglichkeiten zu berücksichtigen (BLUMENSAAT 1938).

Befindet sich die Patella in Dauerverrenkungsstellung, hat das Knie eine leichte Beuge- und X-Stellung, die aktive Bewegung ist behindert, der Unterschenkel ist oft außenrotiert, die Patella steht bei Inspektion lateral luxiert.

In Fällen, wo die Kniescheibe bereits reponiert ist, muß die Diagnose aus den Erscheinungen der Distorsion oder Kontusion mit Erguß, Schwellung oder Schmerzhaftigkeit in Verbindung mit der Anamnese gestellt werden (LÜCKERATH 1919).

Die Diagnose einer ausgeprägten habituellen Patellaluxation wird durch Schlaffheit des Kapsel-Band-Apparates ermöglicht. Die Patella ist auch in Streckstellung des Kniegelenkes mehr oder weniger beweglich und läßt sich durch Anspannen des m. quadriceps nicht fixieren. In hochgradigen Fällen ist die Luxation willkürlich auszulösen. Die Patella bildet dann einen lateral vorspringenden Wulst, die Gelenkrinne ist leer und evtl. auszutasten.

In Anlehnung an eine Übersicht von MARION und BARCAT (1950) sind der Untersuchung - Anamnese, klinischer und röntgenologischer Befund - die nun folgenden Aufgaben gestellt.

I. Anamnese:

1. Typische Kriterien der ersten Luxation.
 - a) Alter (s. kongenitale Genese).

- b) Luxationsmechanismus: Besonders ist die Frage nach der Rolle eines Traumas zu stellen. Hierbei sei nochmals auf die Forderungen, die an ein Trauma als alleinige Ursache einer Kniescheibenverrenkung gestellt werden müssen, hingewiesen. Außerdem bedarf es in Fällen mit Angabe eines traumatischen Ereignisses einer möglichst genauen Klärung der Reihenfolge: Ist zuerst ein Sturz und danach die Verrenkung aufgetreten oder verhielt es sich umgekehrt, daß nämlich eine Spontanverrenkung zuerst vorlag, also die Patellaluxation nicht Folge, sondern durch plötzliches Versagen des Kniegelenkes Ursache des Sturzes war. Kräftiger Zug des m. quadriceps bei auswärtsrotiertem Bein und gebeugtem Knie gilt als eine die Kniescheibenverrenkung provozierende Bewegung (LÜCKERATH 1919, NIKOLAI 1960). Gleichzeitige Drehbewegungen im Kniegelenk und Muskelzug werden ebenfalls angegeben (LANGE, F. 1914, MEYER 1923).
2. Anzahl und Rhythmus der Rezidive.
 3. Repositionsmechanismus und evtl. Behandlung.
Die Reposition erfolgt spontan, mit eigener oder mit ärztlicher Hilfe.
 4. Beschwerdebild.
Funktionsausfall, Schmerzen und Schwellungen sind nicht nur in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Luxation, sondern auch während der Intervalle zu erfragen.
 5. Als auslösende Faktoren infrage kommende Krankheiten (s. pathologische Genese) oder Unfälle (s. traumatische Genese). Auch an Operationen ist zu denken. So beobachtete PAUWELS (1934) einen Fall, wo eine fehlerhafte Drehstellung der Fragmente nach X-Beinosteotomie durch Änderung der Muskelfasertrichtung zu einer Patellaluxation geführt hat.
 6. Familiäres Auftreten (s. kongenitale Genese).

II. Klinischer Befund.

1. Kniegelenkskonturen (Erguß, Weichteilschwellung).

2. Kniegelenksbeweglichkeit.

3. Schmerzangabe bei Bewegung des Kniegelenkes mit Palpation.

4. Patellastand in Ruhe.

5. Passive Verschieblichkeit der Patella.

6. Festigkeit der Seiten- und Kreuzbänder.

Eine Lockerung spricht bei Ausschluß anderer Ursachen für eine primäre Schwäche des Kapsel-Band-Apparates. Eine vergleichende Untersuchung anderer Gelenke wird diese Annahme unterstützen oder abwerten.

7. Lateralisation, Subluxation oder Luxation der Patella bei aktiver Streckung oder passiver beziehungsweise aktiver Beugung des Kniegelenkes.

8. Krepitation.

9. Funktion des m. quadriceps.

Eine Muskelatrophie zeigt die vergleichende Umfangsmessung beider Oberschenkel. Allerdings weist BUIRGE (1950) daraufhin, daß die tatsächliche Quadricepskraft oft nicht dem äußeren Bild der Atrophie entspricht. Der Verdacht einer isolierten Atrophie des m. vastus tibialis entsteht nach Ausschluß anderer die seitliche Zugrichtung des Streckers vergrößernde Ursachen, wenn das aktive Patellarspiel nach lateral mehr als 1 cm beträgt (ANDERSEN 1961).

Einen genauen Kräftevergleich einerseits der beiden Streckmuskeln und andererseits der mm. vasti ermöglicht die Aufzeichnung eines Elektromyogramms.

10. Fehlbildungen des Beines.

Der Beurteilung der Auswirkungen eventueller Fehlbildungen des Beines auf das Femur-Patella-Gelenk wie auch des ganzen Kniegelenkes dienen zwei Hilfslinien.

Linie nach MIKULICZSCH: Sie entspricht der Belastungsachse des Beines, verbindet die Mittelpunkte des Poupert'schen Leistenbandes und der Verbindungslinie der Malleolen, muß unter normalen Bedingungen durch die Mitte der Kniescheibe ziehen

und senkrecht den Kniegelenksspalt kreuzen (nach CHAPCHAL 1961). Als PATELLA-PRINZIP ist die unter normalen Verhältnissen durch die Mitte der facies patellaris femoris ziehende Verbindungslinie der spina ilica ventralis und der tuberositas tibiae bekannt (nach FRIES 1962).

Zieht das PATELLA-PRINZIP über den äußeren Rollhügel des Schenkelbeines, sind drei Möglichkeiten gegeben:

- a) Relative Außenrotationsstellung des Unterschenkels bei isolierter Innendrehstellung der unteren Femurepiphyse.
- b) Absolute Außenrotationsstellung des Unterschenkels.
- c) Zu weit fibular sitzende tuberositas tibiae.

Ein über den inneren Rollhügel des Schenkelbeines ziehendes PATELLA-PRINZIP spricht für eine:

- d) isolierte Außendrehstellung der unteren Femurepiphyse infolge der relativen Innenrotationsstellung des Unterschenkels.
- e) Genu valgum: Je nach Grad der X-Beinstellung passiert die MIKULICZSCHE Linie das Kniegelenk mehr oder weniger fibular.

Eine hochgradige Fehltorsion des Femur kann autoptisch bereits aus einem girlandenartigen Verlauf des m. quadriceps vermutet werden (FÜRMEIER 1953).

III. Röntgenologischer Befund:

Anterior-posteriorer Strahlengang:

Das Kniegelenk soll vollkommen gestreckt sein und die Patella genau nach vorn zeigen (FÜRMEIER 1953). Eine genaue Stellung des Unterschenkels in a-p-Richtung kann aus dem Röntgenbild geschlossen werden, wenn das Fibulaköpfchen sich zu einem Drittel hinter die Tibia projiziert (FRÜND 1953). Diese Aufnahme dient besonders der Beurteilung der Kniescheibenform, -größe und -lage, einer Fehlstellung im Valgussinne und der Ausbildung der Skelettanteile.

Die appex patellae soll in Kniestreckstellung gerade den Condylenspalt erreichen. Nach TAVERNIER (zit. DEBRUNNER 1961) zeigt das Kniegelenk bei habitueller Patellaluxa-

tion auffallend schmale Gelenkkörper.

Sagittaler Strahlengang:

BLUMENSAAT'sche Linie: "Auf der seitlichen Aufnahme sieht man als Richtlinie einen verdichteten Streifen von geringer Dicke in dem Femurknorren, der der sklerosierten Epiphysenlinie ähnelt, derselben aber nicht entspricht, sondern mit der Epiphysenlinie zusammen vom oberen Rand der fossa intercondylica posterior entspringt, dann in einem zur Epiphysenlinie mehr oder weniger spitzen Winkel nach vorn und abwärts verläuft und kurz vor oder am vorderen Rand des medialen Femurknorrens endet. Diese Linie entspricht den durchprojizierten beiden inneren Condylengrenzen gegen die fossa intercondylica hin." Bei einer Beugung von etwa 150° trifft die gedachte Verlängerung dieser Linie die Patella Spitze. Eine Abweichung ist meßbar und läßt einen Patella-hochstand erkennen.

Bei normaler Ausbildung und Stellung decken sich die beiden Femurcondylen (KÖHLER 1953).

Formveränderungen der Kniescheibe: Bei Hochstand zeigt die Patella häufig ein abgeflachtes nierenförmiges Bild als Zeichen der Anpassung an die Femurform (FÜRMEIER 1953).

Tangentialer Strahlengang:

Die Technik der Axial- oder Tangentialaufnahme des Femur-Patella-Gelenkes kennt drei Methoden.



Methode
SETTEGAST

Methode JAROSCHY
original modifiziert

Methode
KNUTSSON

Skizze II: Methoden der Tangentialaufnahme des Femur-Patella-Gelenkes (n. BRATTSTRÖM).

Die Methode KNUTSSON wird bevorzugt wegen zweier Vorteile (MACNAB 1952, FÜRMEIER 1962, BOWKER u. THOMPSON 1964):

Der Zentralstrahl läuft parallel zu der Patellagelenkfläche.

Die Patella liegt in der facies patellaris femoris.

Die Methode SETTEGAST hat nach MACNAB (1952) dagegen zwei Nachteile:

Schräge Projektion der Patella.

Darstellung der Tibiagelenkfläche und nicht der Patella-
gelenkfläche der Femurcondylen.

BRATTSTRÖM (1964) sieht in den angegebenen technischen Ver-
fahren vier Unzulänglichkeiten:

Die Stellung der Beine kann von Subjekt zu Subjekt wech-
seln.

Die Abweichung der Kassette von der Horizontalebene ist
nicht angegeben.

Der Bezugspunkt oder die Bezugslinie bei der Messung der
Condylenhöhe ist nicht klar definiert.

Es bestehen keine Anhaltspunkte, ob eine unzweckmäßige
Position, Rotation oder Torsion vorgelegen haben.

Zum Ausschluß dieser Fehlerquellen hat BRATTSTRÖM ein rönt-
genologisches Untersuchungsverfahren entwickelt, daß auf
standardisierter Grundlage basiert. Eine genaue Beschrei-
bung des Verfahrens und die Auswertung einer großen Zahl
normaler und an habitueller Patellaluxation erkrankter Knie-
gelenke befindet sich in BRATTSTRÖMs Monographie.

Der Vorteil der Axial-Aufnahme liegt in der Möglichkeit ei-
ner genauen Beurteilung:

a) der Patellaform im Querschnitt betrachtet mit einer guten
Projektion der beiden Facetten und des Firstes einschließ-
lich der Gelenkfläche.

Die zu erwartenden Veränderungen sind unter dem Abschnitt
über die kongenitale Ätiologie bereits beschrieben. Sie
werden durch eine von ROHLEDERER (1962) angegebenen Beob-
achtung ergänzt: Der Index aus der Länge der tibialen Facet-
te zu der Länge der fibularen Facette liegt bei normalen
Petella-Femoral-Gelenken in

58 von 100 Fällen zwischen	0,7	und 0,84,
23 von 100 Fällen zwischen	0,85	und 1,00,
19 von 100 Fällen zwischen	0,5	und 0,69,

dagegen bei Luxationskniescheiben in

76 von 100 Fällen zwischen	0,5	und 0,69,
24 von 100 Fällen zwischen	0,7	und 0,84.

b) der Ausbildung der Kniescheibengleitbahn.

Entsprechend der Luxationsrichtung interessiert besonders die laterale Führungswange, also Größe und Form des Condylus fibularis.

Die folgende Aufzählung der auf eine isolierte Fehltorsion der distalen Femurepiphyse hinweisenden Veränderungen bezieht sich auf Veröffentlichungen von FRÜND und FÜRMEIER. Im anterior-posterioren Strahlengang gibt sich eine Fehltorsion aus der Projektion der fossa intercondylica zu erkennen; am Beispiel der Innentorsion durch folgende Merkmale:

1. Der fibuläre Kreuzbandhöcker projiziert sich in den fibulären Condylus, was in schweren Fällen sogar für den tibialen Kreuzbandhöcker zutreffen kann.
2. Der condylus fibularis erscheint verbreitert und hebt die Symmetrie der Fossa auf.
3. Die Fossa erscheint cranial zu stark gekrümmt und nach medial verlagert.
4. Infolge der relativen Außendrehung des Tibiakopfes projiziert sich der tibiale Schienbeinknorren verkürzt.
5. Die Tibia erscheint gegen das Femur bajonettartig verschoben.

In der Seitenaufnahme sind die beiden Femurcondylen gegeneinander verdreht dargestellt.

Im Axialbild verläuft die Femurcondylenquerachse eines normal gebauten Kniegelenkes in horizontaler Richtung. Eine Abweichung läßt auf eine Fehltorsion schließen:

Eine nach tibial gekippte Querachse auf eine Innentorsion,

eine nach fibular gekippte Querachse auf eine Außentorsion.

Eine weitere Möglichkeit bietet die Durchleuchtung: Der Fuß des zu untersuchenden Beines wird solange gedreht, bis sich ein normales Condylenprofil darstellt. Der Grad der Rotation ist ein Hinweis auf den Grad der Fehltorsion. Die Problematik der röntgenologischen Darstellung der Fehl-

torsion zeigt die Kritik von RÜTT (1962):

"Keines der bekannten Verfahren ist geeignet, röntgenologisch eine Torsion des distalen Femurendes zu beweisen und deren Größe zu bestimmen. Auch die Auswertung der verschiedenen Winkelbestimmungen (Femurbasiswinkel, Torsionswinkel) ermöglicht nicht die Abtrennung der projektorischen Veränderungen infolge Torsion von den echten Form- und Stellungsanomalien."

FRÜND (1962) kommt dieser Auffassung entgegen, wenn er eine Meßanalyse der Torsionsstellung ablehnt.

Neben der Suche nach den die Entstehung einer habituellen Patellaluxation fördernden Veränderungen ist selbstverständlich der Grad eventueller degenerativer Veränderungen im Sinne einer Arthrosis deformans festzuhalten (s. Abschnitt Therapie/Indikation).

E. Die Therapie der habituellen Patellaluxation.

I. Indikationsstellung.

Ist eine habituelle Patellaluxation diagnostiziert, so ergeben sich daraus unmittelbare therapeutische Konsequenzen. Dabei stehen folgende Überlegungen im Vordergrund.

1. Die gewohnheitsmäßige Kniescheibenverrenkung ist ein körperlich hemmender und damit auch seelisch bedrückender Zustand (DEBRUNNER 1961).
2. Sie birgt immer die Gefahr plötzlichen Versagens in sich, da mit dem teilweisen oder völligen Verlust der Quadricepswirkung, der in extremen Fällen sogar Beugerfunktion bekommen kann, das Stehvermögen beeinträchtigt werden muß und dadurch eine stete Unfallgefahr besteht.
3. Spätfolgen wie Zunahme der Kapselschädigung, Reizknie oder chondromalacische Veränderungen der Patella werden sich einstellen (WACHSMUTH 1956, COTTA 1959).
4. Die Luxationsbereitschaft der Kniescheibe stellt eine Präarthrose dar. Nach RÜTT (1959) sind dabei zwei Formen je nach der Ursache der Kniescheibenverrenkung zu unterscheiden:
 - a) Die Präarthrose besteht in einer pathologischen Funktion, dem Luxationsvorgang, wenn dieser Folge von Weichteilanomalien ist und die Knochenverhältnisse normal sind. Eine vorzeitige Arthrose ist nur in dem Femur-Patella-Gelenk zu erwarten.
 - b) Die Praeearthrose besteht einmal in dem Luxationsvorgang (wie unter a), vor allem aber in der Gelenkdeformität. Die Knochenverhältnisse sind anomal im Sinn einer Inkongruenz und damit pathologischen Mechanik des Kniegelenkes. RÜTT sieht in diesen Fällen das Wesen der Erkrankung hauptsächlich in der Dysplasie und nicht in der Patellaluxation. Eine vorzeitige Arthrose ist nicht nur in dem Femur-Patella-Gelenk, sondern auch in dem Femur-Tibia-Gelenk zu erwarten.

So ist die mögliche Eindämmung der progressiven Knorpeldegeneration durch die Behandlung der wichtigste Grund, eine Frühdiagnose anzustreben (u.a. HARRISON 1955, FRÜND 1958, COTTA 1959, BOWKER u. THOMPSON 1946).

Die zur Zeit der Operation gewöhnlich schon begonnene Degeneration der Patellagelenkfläche kann unbehandelt in eine generalisierte "Osteoarthritis" des ganzen Kniegelenkes übergehen (HEYWOOD 1961).

Allerdings muß auch bei operativer Behandlung hinsichtlich der Arthrose mit schlechten Spätergebnissen gerechnet werden (RÜTT 1959). ACKERMANN (1963) hält es sogar für wahrscheinlich, daß durch die üblichen Operationsverfahren - Normalisierung der Quadricepszugrichtung und Patellafesselung - das Arthroserisiko eine Steigerung erfährt.

Grundsätzlich ist eine konservative und operative Behandlung möglich. Von den weitaus meisten Autoren wird ausschließlich die Operation befürwortet, da sie die größere Garantie einer Dauerheilung bietet und als Präventivmaßnahme hinsichtlich der Arthrosegefahr und anderer Sekundärschäden von Vorteil ist. Während eine konservative oder Bandagenbehandlung nur bei Patienten, denen eine Operation nicht zumutbar ist, erwogen werden sollte (COTTA 1959), gibt es einige Ausnahmen von dieser Regel. DEBRUNNER (1961) hat fünf Fälle von Spontanheilung beobachtet und betrachtet sie daher (mit LANCE und TIXIER) als unbestreitbar. Deswegen sei bei den Fällen habitueller Patellaluxation mit Weichteilursache und allen rezidivierenden Patellaluxationen ein Abwarten angezeigt, die mögliche Spontanheilung mit konservativen Mitteln zu unterstützen und erst bei deren Ausbleiben eine operative Behandlung vorzunehmen. Auch VINDITTI (1954) berichtet von Spontanheilungen.

LERCH (1949) und HOHMANN (1958) betonen, daß das seitliche Abweichen der Kniescheibe durch Bandagenbehandlung beseitigt werden kann. Dagegen unterstreicht M. LANGE (1962) am Beispiel der habitueller Patellaluxation, daß die Bandagenbehandlung oft nur eine Verdeckung und keine Behebung von Körperschäden ist.

Interessant dürfte in diesem Zusammenhang ACKERMANNs (1963) Auswertung der Fälle mit Kniescheibenverrenkung, die zwischen 1950 und 1961 der Schweizerischen Unfall-Versicherungs-Anstalt gemeldet wurden, sein: Nur 28 operativ behandelten Fällen

stehen 161 konservativ behandelte Fälle gegenüber. Wenn hierbei auch die Ursachen, der morphologische und funktionelle Grad der Luxation unberücksichtigt geblieben sind, wird doch der Verdacht nahegelegt, daß in der Praxis die konservative Behandlung vorrangig ist.

II. Therapeutische Maßnahmen.

Prinzipiell sind bei der Behandlung ein konservativer, ein apparativer und ein operativer Weg gangbar. Dabei liegt der Schwerpunkt dieses Abschnittes entsprechend der Bedeutung der therapeutischen Möglichkeiten bei der operativen Behandlung.

Konservative Maßnahmen.

Die Reposition einer frischen Luxation geschieht durch direkten Fingerdruck auf den Patellarand in Hüftbeuge- und Kniestreckstellung mit anschließender Ruhigstellung über zwei bis drei Wochen unter resorptionsfördernder Behandlung.

Eine Gipsfixation ist zu empfehlen, da unseres Erachtens durch das mit der Luxation gesetzte Trauma mehr oder weniger starke Kapsel-Band-Einrisse auftreten können, deren feste Vernarbung nur in ausreichend langer Ruhigstellung zu erwarten ist.

Im Anschluß an diese Ruhigstellung ist nun eine intensive krankengymnastische Behandlung erforderlich mit dem Ziel der Kräftigung des Kniestreckapparates, um schon auf diesem Wege die Reluxationsgefahr herabzusetzen. Es werden als Quadriceps-training die Streckung des Kniegelenkes aus dem Sitz mit zunehmender Belastung und Übungen im Kniebeugegang empfohlen. (DEBRUNNER 1961, HEYWOOD 1961).

Apparative Maßnahmen.

1. Spangenartige Bandagen: Entsprechende Konstruktionen, die jeweils das seitliche Abweichen der Kniescheibe verhindern sollen, sind unter anderem von LERCH (1949) und HOHMANN (1958) beschrieben worden.

2. Anschlagschiene: Zur Verhinderung einer Überstreckung bei gleichzeitig bestehendem Genu recurvatum.

3. Medial erhöhte Fersenkeileinlagen: Zur Aufrichtung der Füße, besonders bei vorhandenem Genu valgum. Diese Maßnahme ist bei entsprechenden Fällen auch zur Dauerbehandlung nach Operationen notwendig.

Operative Maßnahmen.

KAISER hat in einem 1955 veröffentlichten Artikel 137 Operationsverfahren zur Behandlung der habituellen Patellaluxation erwähnt. Diese große Zahl erlaubt den Schluß, daß keine der Methoden eine sichere Heilung erwarten läßt. SPEED (zit. LANGE, M.) interpretiert diese Situation, wenn er schreibt: "Keine der bekannten Operationsmethoden eignet sich in gleicher Weise für alle Fälle." Damit ist auf die mannigfaltigen Ursachen und ihre Kombinationsmöglichkeiten hingewiesen.

Die Aufgabe der Operationen besteht in der Wiederherstellung einer günstigen Quadricepszugrichtung bis zu dem Ansatzpunkt des ligamentum patellae und in der Sicherung der Stellung der Patella in Ruhe und Bewegung (LANGE, M. 1962). Hinzu kommt die Eindämmung der Progredienz der Arthrose und anderer Sekundärschäden.

Da die Ergebnisse aus der Funktionsanalyse der gegebenen Fälle zu den verschiedenen operativen Konsequenzen geführt haben, lassen sich umgekehrt die Operationsmethoden nach funktionsanalytischen Gesichtspunkten gruppieren. Daraus ergeben sich zunächst drei Gruppen:

Normalisierung der Quadricepszugrichtung.

Herstellung zusätzlicher Patella-Haltevorrichtungen.

Petellektomie.

Eine vierte Gruppe schließt sich an in Form der kombinierten Wiederherstellungsoperation.



1
Methode ROUX
(nach DEBRUNNER)



2
Methode GOLDTHWAIT

Skizze III : Zwei Operationsmethoden der Gruppe I
(Erklärung im Text)



1
Methode PITZEN



2b
Methode GOCHT
(nach DEBRUNNER)



3
Methode ALBEE
(nach DEBRUNNER)

Skizze IV : Drei Operationsmethoden der Gruppe II
(Erklärung im Text)

Gruppe I : Normalisierung der Quadricepszugrichtung.

Wenn hier von Normalisierung gesprochen wird, ist die Annäherung des nach fibular offenen Winkels im Verlauf der Streckersehne an 180° gemeint, wodurch das Verhältnis der nach tibial und nach fibular wirkenden Kraft des Streckers zugunsten der tibialen Zugkomponente verändert wird.

KIESSELBACH (1956) bezeichnet diese Gruppe als die essentielle.

1. Verlagerung der tuberositas tibiae nach medial-distal (Skizze III/1).

Diese Methode ist auf ROUX (1888) zurückzuführen, wenn sie auch verschiedentlich abgewandelt wurde unter anderem von HEINECKE (1891), HÜBSCHER (1909) und HAUSER (1938).

Technik: Das ligamentum patellae wird freipräpariert und die Sehnenansatzstelle trapezförmig herausgemeißelt. Dieses Knochenstück wird nach medial und bei Patellalahochstand etwas distal verlagert und in einer präparierten kongruenten subperiostalen Grube durch Einhämmern verankert.

2. Verlagerung des Ansatzes der lateralen Hälfte des ligamentum patellae, Methode GOLDTHWAIT (Skizze III/2).

Technik: Nach Längsspaltung des ligamentum patellae wird der laterale Teil an der tuberositas tibiae abgelöst, unter dem medialen hindurchgeführt und an der Tibia-innenseite etwa in Höhe der Insertionsstelle des m.sartorius fest mit dem Periost vernäht.

Nach EHLERT (1964) hat diese Methode zwei Nachteile, da einerseits eine Vergrößerung des Zugwinkels nicht erreicht wird und andererseits die Kniescheibe in leichte Torsion geraten und damit die Entstehung einer Arthrose fördern kann.

3. Supracondyläre Drehosteotomie.

KIESSELBACH (1956) hat den Sinn der Innendrehung des distalen Abschnittes nach GRASER (1904) als ein Verfahren zur Behandlung der habituellen Patellaluxation widerlegt, indem er nachwies, daß nicht die tibiale, sondern die fibuläre Zugkom-

ponente des Streckers vergrößert wird, da im Gegensatz zur Methode ROUX die tuberositas tibiae und die Patella gleichsinnig verlagert werden und damit das ligamentum patellae eine Parallelverschiebung und keine Schwenkung erfährt. Dagegen führt die Außenrotation des distalen Abschnittes zu der gewünschten Verkleinerung der fibularen Zugkraft.

4. Beseitigung der Decalage nach PAUWELS (1934).

Prinzip: In einer ersten Sitzung wird das Mißverhältnis zwischen Tibia- und Femurstellung, also die Decalage durch weitgehende Durchtrennung des Kapsel-Band-Apparates im gesamten Kniegelenk ausgeglichen. In einer zweiten Sitzung erfolgt eine supracondyläre Drehosteotomie.

5. X-Beinosteotomie.

6. Einkerbung des m. vastus fibularis, die als andere Operationsverfahren ergänzender Eingriff in ausgewählten Fällen empfohlen wird (HARRISON 1955, CERWENKA 1962).

Gruppe II: Herstellung zusätzlicher Patella-Haltevorrichtungen.

Diese Gruppe besteht hauptsächlich aus Weichteiloperationen mit dem Zweck der Korrektur bestehender Weichteilursachen oder der Anpassung der Kniescheibenlage und -wanderung an die anomalen Verhältnisse bei knöchernen Ursachen.

Für sie ist die Bezeichnung Patella-Fesselungsoperationen gebräuchlich, deren es aktive und passive gibt.

Eine dritte Technik besteht in der Schaffung knöcherner Barrieren.

1. Eingriffe zur passiven Fesselung der Patella.

a) Seidenzügelfesselung nach P.PITZEN (1938) (Skizze IV/1). PITZEN hat diese Operation bei Kniescheibenhochstand empfohlen.

Technik: Freilegung des ligamentum patellae und Raffung der tibialen Seite mittels eines nach proximal geführten Seidenfadens, der subcutan um die Patella herumgeführt wird und in distaler Richtung die fibuläre Seite des ligamentum patellae rafft. Durch eine Bohrung unterhalb der tuberositas tibiae wird das fibuläre Ende von tibial nach fibular geführt und nach Herunterziehen der Patella mit dem tibialen Ende verknüpft. Heute ist die Technik insofern abgewandelt, als ein Loch im oberen Patellarand zur Führung des Seidenfadens gebohrt wird.

b) Kapsel-Fascien-Plastik nach A.KROGIUS (1904) (Skizze V Seite 58).

Technik: In einen Einschnitt in die fibröse Kapsel entlang des fibularen Randes der Patella wird ein brückenförmiger am m. vastus tibialis gestielt bleibender Streifen, der der fibrösen Kapsel tibial der Patella entnommen ist, eingenäht. Durch Vernähung der nun tibial klaffenden Lücke erhält die Kniescheibe den gewünschten Zug nach innen.

Die Methode KROGIUS ist den anderen Verfahren dieser Gruppe überlegen, da neben der passiven Fesselung die Patella außerdem aus ihrer lateralen Kontraktur befreit und durch den m. vastus tibialis nach medial-cranial gezogen wird.

Andere Verfahren zur passiven Fesselung der Kniescheibe sind beschrieben und empfohlen worden, haben aber weniger Bedeutung erlangen können. KLAPP (1928) hat eine Methode entwickelt, bei der ein 3 cm breiter und 12 cm langer an der fascia lata gestielt bleibender Fascienstreifen über die Patella geschoben und mit dem Periost und dem Bandapparat fest vernäht wird. Durch die Methode KÖNIG (1950) soll die Fesselung durch einen frei übertragenen, die Quadricepssehne dicht oberhalb der Kniescheibe mit der Gracilissehne verbindenden Fascienring erreicht werden. Die Grundlage der Methode REHM/KINDLER (1951) ist die "freie funktionelle Kutistransplantation", wobei ein Kutislappen knopflochartig an dem Patellarand fixiert und als Kappe über den vorderen Gelenkanteil gesteppt wird.

2. Eingriffe zur aktiven Fesselung der Patella.

Die Kniescheibe erhält bei Fesselung an die Kniebeugemuskeln, die hierbei verwendet werden, eine medial-cranial wirkende

Kraftzuleitung hauptsächlich bei Beugebewegungen, wodurch der seitlichen Zugrichtung des Streckers entgegengewirkt wird. Viele Namen sind mit diesem Prinzip verbunden, deren zwei sich in der deutschsprachigen Literatur besonders durchgesetzt haben.

- a) Transplantation der Sehne des m. gracilis nach LANZ (1904) (Skizze VI Seite 58).

Technik: Die an der Ansatzstelle abgelöste Sehne des m. gracilis wird nach Führung durch die Fascie des m. vastus tibialis an der Mitte des Innenrandes der Patella vernäht. Zusätzlich werden der m. sartorius und der m. gracilis mit dem m. vastus tibialis vernäht.

Nach LANZ wird durch diese Technik dem tractus iliotibialis ein künstlicher tractus ischiotibialis entgegengesetzt.

- b) Transplantation der Sehne des m. semitendineus nach GOCHT (1919) (Skizze IV/ 2 b).

Technik: Nach Abtrennung der Sehne des m. semitendineus und Befreiung des Muskelbauches bis weit proximal, wird die Sehne durch einen subcutanen Kanal der Kuppe der Kniescheibe zugeführt, auf ihrer Vorderfläche fixiert und weit in das ligamentum patellae vernäht. Die mediale Kapseltasche wird abschließend gerafft.

3. Errichtung knöcherner Barrieren.

- a) Hebung des condylus fibularis nach ALBEE (Skizze IV/3).

Prinzip: Der unter sorgfältiger Schonung der Knorpelschicht angehobene und mit einem Knochenkeil fixierte laterale Femurknorren erhöht die seitliche Führungswange der Kniescheibengleitbahn.

- b) Von weit geringerer Bedeutung hinsichtlich der Verbreitung in der Literatur ist die Methode DUBOIS, die ROOST (1934) empfohlen hat.

Prinzip: Die Einpflanzung eines Knochenspanes in den Femurschaft oberhalb des lateralen Patellarandes führt zu einer Art Verlängerung des Gleitlagers der Quadricepssehne nach proximal.

Gruppe III: Patellektomie (FOWLER 1871).

Gruppe IV: Kombinierte Wiederherstellungsoperationen.

1. Kombination der Methode ROUX mit der Kapselplastik nach KROGIUS.
2. Kombination der Kapselplastik nach KROGIUS mit einem Verfahren zur aktiven Kraftzuleitung nach LANZ oder GOCHT.
Die Modifikation der Methode KROGIUS/LANZ von A.N.WITT erfährt in dem speziellen Teil eine genaue Beschreibung.
3. Kombination der Kapselplastik nach KROGIUS mit der Seidenzügelfesselung nach PITZEN.
Die Wahl zwischen den beiden letzten Möglichkeiten richtet sich nach dem Grad des Patellahochstandes.

Würdigung der Operationsverfahren in der Literatur.

Jedes Verfahren bürgt die Gefahr großer Rezidivneigung in sich. Das trifft besonders für die künstlichen Bänder- und Knochenbarrieren zu, da sie durch den dauernden passiven Widerstand gegen Druck oder Zug verbraucht werden können (HOFFMEISTER 1928, WACHSMUTH 1956).

Zur Verringerung dieser Gefahr sind die beschriebenen kombinierten Wiederherstellungsoperationen entwickelt worden.

Die Operationsmethoden mit dem größten Zuspruch sind die Verlagerung der tuberositas tibiae nach ROUX allein oder in Kombination (HAUSER 1938, MARION u. BARCAT 1950, VINDITTI schlußfolgernd aus einer Umfrage der italienischen Chirurgen 1954, KAISER 1955, FRÜND 1950, CERWENKA 1962, BRATTSTRÖM aus dem die skandinavischen Länder betreffenden Material 1964, BOWKER u. THOMPSON 1964, EHLERT 1964) und die Kapselplastik nach KROGIUS jeweils als Haupt- oder andere Verfahren ergänzender Eingriff (BAYER 1944, MARION u. BARCAT 1950, VINDITTI 1954, KAISER 1955, COTTA 1959, DEBRUNNER 1961, LANGE, M. 1962, CERWENKA 1952).

Von der Verlagerung der tuberositas tibiae ist bei Kindern wegen der Gefahr einer Verletzung der noch nicht sklero-

sierten proximalen Epiphysenfuge der Tibia mit nachfolgendem Wachstumsstillstand abzuraten (COTTA 1959, MACNAB 1952, JEFFREYS 1963, BOWKER u. THOMPSON 1964). Eine weitere Gefahr bei Anwendung dieser Methode im Adoleszentenalter besteht in der von HARRISON (1955) und HEYWOOD (1961) beobachteten postoperativen Entwicklung eines Genu recurvatum.

Größere intraarticuläre Operationen werden meist abgelehnt (u.a. COTTA 1959, LANGE, M. 1962, FRIES 1962, EHLERT 1964). Als eine ergänzende Operation wird bei starker Fehltorsion die supracondyläre Drehosteotomie befürwortet (WACHSMUTH 1956, LANGE, M. 1962, EHLERT 1964, BRATTSTRÖM 1964).

In diesem Zusammenhang hat die Methode PAUWELS eine unterschiedliche Beurteilung gefunden. Sie wird von RÜTT (1959) in manchen Fällen befürwortet, da bei einer hochgradigen Decalage die supracondyläre Drehosteotomie nicht ausreiche, während FÜRMEIER (1953) eine Behebung der Decalage wegen des schon eingespielten pathologischen Mechanismus ablehnt. Die Würdigung der Methode ALBEE ist nicht einheitlich. Nach MARION u. BARCAT (1950) und BRATTSTRÖM (1964) wird das Verfahren in Frankreich bzw. den skandinavischen Ländern häufiger geübt. DEBRUNNER (1961) weist daraufhin, daß die Knorpellage nicht geschädigt und das Gelenk nicht eröffnet werden. Sie sei deswegen in manchen Fällen mit abgeflachtem condylus fibularis als Zusatzoperation angebracht. Im allgemeinen stößt dagegen diese Methode in der deutschsprachigen Literatur auf Widerspruch.

Die Beurteilung der Patellektomie in der Literatur.

Wenn auch die Patellektomie in Zusammenhang mit der habituellen Patellaluxation außer bei stärkster Arthrose des Femur-Patella-Gelenkes einer ernsthaften Diskussion teilweise nicht für würdig betrachtet wird (EHLERT 1964), soll die Frage doch kurz erörtert werden, da sie durchaus unterschiedliche Beantwortung findet.

Die Patellektomie gilt in der deutschsprachigen Literatur in der Regel nur bei älteren Patienten mit häufig auftretenden schmerzhaften Luxationen und starken degenerativen Ver-

änderungen der Patellagelenkfläche als gerechtfertigt (PAYR 1938, KÖNIG 1950, WACHSMUTH 1956, COTTA 1959, CERWENKA 1962). Auch von VINDITTI (1954) wird diese Auffassung vertreten.

Die Berechtigung zu solcher Einstellung ergibt sich aus der in dem Kapitel über die normale Anatomie kurz erwähnten Bedeutung der Kniescheibe, die durch drei weitere Beobachtungen noch unterstrichen werden soll. FÜRMEIER (1953) hat die Verringerung der auf das Femur-Tibia-Gelenk wirkenden Zugkräfte durch die Kniescheibe genau berechnet. Eine Entfernung der Patella muß demnach die mechanische Beanspruchung dieses Gelenkes erhöhen und die Arthroseentstehung beschleunigen. Diese errechnete Aussage wird durch die Versuche von WEHNER (1923) am Kaninchen und DePALMA (1958) an Hunden bestätigt. In beiden Fällen führte die Entfernung der Kniescheibe zu einer raschen degenerativen Alteration des ganzen Kniegelenkes. DePALMA rät daher dringend, die Kniescheibe ganz oder wenigstens halbiert zur Gewährleistung eines einigermaßen normalen Kniegelenkmechanismus zu erhalten.

Dagegen berichten hauptsächlich angelsächsische Veröffentlichungen von guten Früh- und auch Spätergebnissen hinsichtlich Funktion, Quadrizepskraft und Arthroseentstehung patellektomierter Kniegelenke (ORELL 1950, van ROSEN 1952, DE NIO 1957, WEST u. SOTO-HALL 1958). Bei Patienten mit einem Lebensalter über 30 Jahren sollte die Patellektomie nach HEYWOOD (1961) und BOWKER u. THOMPSON (1964) öfters herangezogen werden. Bei beginnender Degeneration spricht MACNAB (1952) von der Patellektomie als der Methode der Wahl. HEYWOOD (1961) hält bei allen permanenten Dislocationen und bei einer Knorpelschädigung der facies articularis patellae, die über eine umschriebene Erosion hinausgeht, die Kniescheibenentfernung für indiziert. MARION u. BARCAT (1950) haben vier Indikationen zur Patellektomie bei Kniescheibenverrenkung aufgestellt:

Schwere Arthrose deformans.

Deförmierte und zu kleine Patella.

Extremer Patellahochstand, da bei einer Normalisierung des Patellastandes der Quadriceps in zu große Zugspannung geraten würde.

Ausgewählte Rezidivfälle.

Häufig wird zur Verhinderung einer "recurrent dislocation of the tendon" (WEST u. SOTO-HALL 1958) die Notwendigkeit einer gleichzeitig vorzunehmenden Kapsel- oder Quadricepsplastik als die Patellektomie ergänzender Eingriff hervorgehoben.

SPEZIELLER TEIL

A Vorstellung des Krankenbestandes.

Zur Auswertung gelangen die an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin in der Zeit von 1954 bis Juli 1966 behandelten Patienten mit einer gewohnheitsmäßigen Kniescheibenverrenkung. Neben den ausschließlich operativ behandelten Kniegelenken mit einer voll entwickelten habituellen Patellaluxation werden auch die operativ behandelten Kniegelenke mit einer rezidivierenden oder einmaligen Patellaluxation einbezogen (Abschnitt D/I).

Insgesamt stehen 46 Patienten mit 61 erkrankten Kniegelenken zur Verfügung. Von den 15 doppelseitig erkrankten Patienten wurde dreimal nur einseitig operativ behandelt.

Zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses konnten 26 Patienten mit 30 operierten Kniegelenken herangezogen werden.

Bei 6 Beispielen war die Zeitspanne für eine Nachuntersuchung zu kurz. Die verbleibende Diskrepanz zwischen der Zahl der operierten und der Zahl der nachuntersuchten Patienten mag ein Hinweis auf die für West-Berlin typische Bevölkerungsfluktuation, die hauptsächlich das für diese Arbeit interessante jüngere Lebensalter betrifft, erklären.

B Methode der Auswertung.

Da einerseits die Gesamtzahl für einen ausführlichen Bericht über jeden Patienten zu groß ist, andererseits ein Überblick über den gesamten Krankenbestand gegeben werden sollte, wurde eine laufende Numerierung als gemeinsames Ordnungsprinzip der verschiedenen Auswertungen vorgenommen. Für dieses Vorgehen war das Bestreben ausschlaggebend, eine Information auch über den einzelnen Gesamtfall aus den Übersichtstabellen und -zusammenstellungen heraus zu ermöglichen. Die laufende Numerierung entspricht der zeitlichen Reihenfolge bezogen auf den Tag der Operation. Sie umfaßt Beispiel bzw. Nummer 1 bis 46, wobei für die Beispiele mit Doppelseitigkeit nochmals eine Unterteilung in rechts (= re) und links (= li) erfolgt ist.

laufende Nr.	1	2	3	4	6	7	8	9
Seite	li	li	li	re	li re	li	re li	re li
Geschlecht	w	w	m	w	m	m	w	w
Alter zur Zeit der 1. Luxation	12	12	19	31	6 6	4	9 11	5 5
1. Luxation bis OP (in Jahren)	4 M	20	30	11	15 15	6	2 1 W	10 10
Luxationshäufigkeit ⁺)	12	10	20	?	50 50	p	7 1	t t
Geh- und Stand- unsicherheit	+	-	+	-	+	+	+	+
Schmerzhaftigkeit	+	+	+	+	+	+	-	+
Subjektiv störende Bewegungseinschränk.	+	+	-	+	-	-	+	+
Weichteilschwellung	-	-	-	-	-	-	-	-
intraarticulärer Erguß	-	-	-	-	-	-	-	+
Schmerzangabe ⁺⁺)	-	-	+	+	+	+	-	-
einge- Beugung schränkte Streckung	-	-	-	+	-	-	+	-
pass/akt. Luxation auslösbar Subluxation	+	+	-	+	-	-	+	-
Seitenband- medial lockerung lateral	+	+	+	+	+	+	+	-
Genu valgum	-	-	+	+	-	-	-	-
Bindegewebsschwäche	-	-	-	-	-	-	-	-
Dysplasie Patella cond. fib.	--	++	--	--	+	+	+-	-
Patellahochstand	++	--	+-	++	+	+	--	+
Dislocatio pat. fibularis	--	++	--	++	-	-	+-	+

Tab. II : Die wichtigsten Faktoren der Auswertung
Erläuterungen unter dem Abschnitt C

Zeichenerklärung:

+ : Befund erhoben, - : Befund nicht erhoben

für die röntgenologisch erfaßbaren Befunde gilt :

++: Befund beiderseits erhoben

+-: Befund nur auf der erkrankten Seite erhoben

-+: Befund nur auf der "gesunden" Seite erhoben

3	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
li	re	li	li	li re	li	li	li	re li	re	re	re	re	re	li	li
	w	m	w	m	w	w	w	w	w	m	w	m	w	w	w
5	10	13	17	9 10	22	12	12	16 17	8	25	39	19	14 16	16	19
10	9 M	7 M	2	7 6	23	13	18	8 7	7	7	4 M	1	7 6	2	1
10	t	2	3	12 10	3	50	7	40 40	10	40	1	6	14 6	5	1
+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-
-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-
+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-
-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Kürzungen : w = weiblich, m = männlich,
 p = permanent, t = täglich,
 li = links, re = rechts,
 J = Jahre, M = Monate, W = Woche

Die angegebene Luxationshäufigkeit ist teilweise nur ein ungefährender Wert.
 Druck- oder Dehnungsschmerz im Bereich des medialen Kapsel-Band-Apparates.

laufende Nr.	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Seite	re	re	re	li	li	li re	li re	re	re li	
Geschlecht	w	m	m	w	w	m	w	w	w	
Alter zur Zeit der 1. Luxation	16	21	18	8	16	16 12	12 13	12	13 19	
1. Luxation bis OP (in Jahren)	4	3	16	2	1	14 -	2 1	2	11 -	
Luxationshäufigkeit ⁺)	5	50	8	8	2	10 5	t 1	3	20 10	
Geh- und Stand- unsicherheit	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Schmerzhaftigkeit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Subjektiv störende Bewegungseinschränk.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Weichteilschwellung	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
intraarticulärer Erguß	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Schmerzangabe ⁺⁺)	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-
einge- Beugung schränkte Streckung	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pass/Akt. Luxation auslösbar Subluxation	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-
Seitenband- medial lockerung lateral	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
Genu valgum	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Bindegewebsschwäche	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Dysplasie Patella cond. fib.	++	--	--	+-	+-	-	-	--	-	-
	--	--	++	++	+-	+	+	--	+	-
Patellahochstand	--	++	+-	--	+-	+	+	--	-	-
Dislocatio pat. fibularis	+-	+-	+-	+-	+-	-	-	+-	+	+

Tab. II : Fortsetzung

39	40	41	42	43	44	45	46
re li	re	re li	li	re li	li	li re	li re
w	m	w	m	w	w	m	m
10 10	15	5 5	12	5 5	14	14	18 18
12 -	⁷ M	17 17	1	8 8	14	³ M ³ M	3 3
50 5	10	t t	20	t t	8	8 1	10 10
+ +	+	+ +	+	+ +	+	+ +	+ +
- -	-	+ +	+	- -	+	+ +	+ +
- -	-	- -	+	- -	-	+ +	- -
+ -	+	+ +	-	- -	-	- -	- -
- -	-	- -	-	- -	-	- -	- -
+ +	+	- -	+	+ -	+	+ +	+ -
+ +	-	- -	-	- -	-	- -	- -
+ +	-	- -	-	- -	-	- -	- -
- -	-	+ +	+	+ +	-	- -	- -
+ -	-	-	-	-	-	+ +	- -
+ -	-	- -	+	+ +	-	+ +	+ +
+ +	+	- -	+	- -	-	- -	- -
- -	-	-	+	+	-	-	- -
- -	++	- -	--	- -	--	- -	+ +
+ -	++	+ -	--	+ +	++	+ +	- +
+ +	++	+ +	+-	+ -	-+	- -	+ +
- -	--	+ +	++	+ +	++	+ +	+ +

Über vier teilweise nicht in die nach bestimmten Gesichtspunkten aufgeschlüsselten Zusammenfassungen einzuordnende Beispiele wird im einzelnen berichtet (Abschnitt C/III).

C Auswertung des Krankenbestandes.

Die Auswertung bezieht sich auf den Zeitpunkt der unmittelbar praeoperativ erfolgten Untersuchung. Die meisten Punkte dieses Kapitels sind in der Tabelle II zusammengefaßt dargestellt.

I. Allgemeine Befunde.

Geschl.	Gesamtzahl	Durchschn. alter in Jahren	Streuung in Jahren	doppel-seitige Fälle	Durchschnal. in Ja.	Streuung in Jahren
weibl.	28	16,1	0-39	9	8,8	5-16
männl.	18	13,1	4-25	6	13,2	5-15

Tab. III : Durchschnittsalter zur Zeit der ersten Luxation.

Geschlecht	Gesamtzahl	Erkrankung		
		li	re	li + re
weibl. + männl.	46	18 = 39,1 v.H.	13 = 28,3 v.H.	15 = 32,6 v.H.
weibl.	28	12 = 42,9 v.H.	7 = 25,0 v.H.	9 = 32,1 v.H.
männl.	18	6 = 33,3 v.H.	6 = 33,3 v.H.	6 = 33,3 v.H.

Tab. IV : Verteilung auf die Körperseiten.

Wie den Tabellen III und IV entnommen werden kann, besteht ein augenfälliger Unterschied bei einem Vergleich der Geschlechter nur hinsichtlich der Häufigkeit mit folgender Verteilung bei einer Gesamtzahl von 46 :

weibliches Geschlecht 60,9 von Hundert,

männliches Geschlecht 39,1 von Hundert.

Die Abweichungen der ermittelten Durchschnittsalter und Seitenverhältnisse können bei der für eine Statistik geringen Gesamtzahl nicht als signifikant angesehen werden. Auffällig ist allerdings das häufigere Erkranken des linken Kniegelenkes bei dem weiblichen Geschlecht. Das Verhältnis der erkrankten linken

Kniegelenke zu den erkrankten rechten Kniegelenken beläuft sich bei dem weiblichen Geschlecht auf 1,72, bei dem männlichen Geschlecht auf 1,0.

II. Praeoperativer Befund.

Die Schilderung des Zustandes vor der Operation unter Berücksichtigung der Anamnese und des klinischen Befundes stützt sich teilweise auf die entsprechenden Akten, weswegen eine Beschränkung auf das Mögliche unumgänglich gewesen ist. Aus diesem Grund konnte eine Aufgliederung nach dem im allgemeinen Teil vorgeschlagenen Untersuchungsgang nicht eingehalten werden. Der röntgenologische Befund wurde an Hand des vorliegenden Bildmaterials selbst erhoben.

Mechanismus der ersten Luxation:

Die verschiedenen Angaben wurden in drei Gruppen zusammengefaßt:

1. Physiologische Belastung: Die erste Luxation ist spontan ohne Einwirkung eines Traumas erfolgt.
2. Indirektes Trauma: Die erste Luxation erfolgte während einer unphysiologischen Belastung des Kniegelenkes im Sinne eines Drehmechanismus, der in der Regel von den Patienten in seinem genauen Ablauf nicht rekonstruiert werden kann. Deswegen wurde eine weitere Aufgliederung nach den angegebenen Fehlbewegungen bzw. Tätigkeiten vorgenommen.
3. Direktes Trauma: Die erste Luxation ist auf eine direkte Gewalteinwirkung auf das Kniegelenk zurückzuführen, die bei dem vorliegenden Krankenbestand bis auf ein Beispiel stets ein Sturz auf das Kniegelenk gewesen ist. Eine weitere Aufgliederung war an Hand der Akten nicht möglich.

<u>9 Kniegel.</u>	<u>normale Belastung</u>
16 li, 6 re, 8 re, 9 re, 9 li, 18 li,	
27 li, 36 li,	Gehen
1,	Spielen
<u>25 Kniegelenke</u>	<u>indirektes Trauma</u>
16, 18 re, 19, 23, 28, 40, 33, 34,	Fehltreten, Ausgleiten,
45 li, 45 re, 30, 39 re, 39 li,	Stolpern, Knickmechanismus im Fußgelenk
2, 30, 36 re, 26, 27 re, 44, 46 re,	
46 li,	Sport (ohne Sturz)
22,	Treppabwärtsgehen
29,	Besteigen eines Busses
37,	Twist-Tanzen
12,	erste Gehversuche post-op.
<u>18 Kniegelenke</u>	<u>direktes Trauma</u>
3, 4, 7, 8 li, 10, 17, 20, 21, 24, 25,	
31, 32, 15, 41 re, 41 li, 42,	Sturz auf das Kniegel.
35 li, 35 re,	starker Stoß in die Kniekehle
13 re, 13 li, 14, 22 li, 38, 43 re,	
43 li,	nicht rememberlich
5, 11,	nicht verwertbar (Abschnitt D/III)

Tab. V : Mechanismus der ersten Luxation

<u>Luxationshäufigkeit:</u>	<u>Zahl der Kniegelenke</u>
Eine Luxation	4
weniger als 10 Luxationen	17
zwischen 10 und 20 Luxationen	15
zwischen 21 und 50 Luxationen	6
mehr als 50, nicht mehr zählbar, täglich.	13
Dauerluxation	2
anamnestisch unsichere Luxationen	4

Zeitspanne zwischen der ersten Luxation und der Untersuchung bzw. der operativen Behandlung:

	Zahl der Kniegelenke
Weniger als 1 Monat	1
zwischen 1 Monat und 1 Jahr	8
1 - 2 Jahre	11
3 - 5 Jahre	6
6 - 10 Jahre	16
11 - 15 Jahre	11
16 - 20 Jahre	4
mehr als 20 Jahre	2
nicht verwertbar	2

Subjektiver Befund.

Am konstantesten wird über eine Geh- und Standunsicherheit geklagt, auch während der Intervalle zwischen den Luxationsereignissen. Diese Unsicherheit ist oft verbunden mit Angst vor Reluxationen. Als Folge werden Zurückhaltung im Straßenverkehr und Enthaltensamkeit von Tätigkeiten wie Sport oder Tanzen angeführt. Die Angaben "Schmerzhaftigkeit" und "subjektiv störende Bewegungseinschränkung" beziehen sich unmittelbar auf die Luxationsereignisse. Mit zunehmender Luxationshäufigkeit verlieren diese Beschwerden in der Regel an Bedeutung, dauern nur noch wenige Minuten an oder werden überhaupt nicht mehr registriert.

Zusammengefaßt wurden bei einer Gesamtzahl von 42 Fällen mit 57 erkrankten Kniegelenken

Geh- und Standunsicherheit	85,8 mal von Hundert,
Schmerzhaftigkeit	80,5 mal von Hundert,
subjektiv störende Bewegungseinschränkung	45,6 mal von Hundert

angegeben.

Klinischer Befund.

Besonders für diesen Abschnitt trifft die eingangs des Abschnittes C/II angeführte Beschränkung auf das Mögliche zu,

weswegen auf eine weitergehende Aufgliederung verzichtet werden mußte.

Der häufigste Befund ist die Lockerung des medialen Seitenbandes. Die Entscheidung, ob hier eine primäre oder sekundäre Abweichung von den normalen Verhältnissen vorliegt, ist bei den vergleichsweise wenigeren Beispielen mit einer gleichzeitigen Lockerung des lateralen Seitenbandes nicht mehr zu treffen. Bei den häufigeren Beispielen einer isolierten Lockerung des medialen Seitenbandes muß dieses Symptom als sekundär angesehen werden. In den Fällen einer allgemeinen Bindegewebsschwäche wird es darunter einzuordnen sein. Eine isolierte Lockerung des lateralen Seitenbandes lag in keinem Fall vor.

Das Symptom der Schmerzangabe bei der Untersuchung ist meistens auf eine Überlastung der medialen Anteile des Kapselband-Apparates zurückzuführen. Die Schmerzen werden ausgelöst einerseits durch Druck im Bereich der Ansatzpunkte des medialen Seitenbandes und seiner Dehnung durch passive Abduktionsbewegung des Kniegelenkes, andererseits durch die Dehnung der medialen Kapselanteile bei passiver Lateralisierung der Patella.

Andersgeartete Schmerzangaben waren für eine Aufnahme in die Tabelle II zu differenziert. Bei 5 Kniegelenken (Nr. 5, 16, 24, 30, 34) ist ein Überstreckschmerz, bei zwei Kniegelenken (Nr. 17, 21) ein subpatellarer Schmerz bei maximaler Beugung, bei zwei Kniegelenken (Nr. 23, 32) ein Druckschmerz in der Kniekehle und bei einem Kniegelenk (Nr. 45) ein Druckschmerz im Bereich der tuberositas tibiae auslösbar gewesen.

Eine Trennung der Rubrik "passiv oder aktiv auslösbare Subluxation bzw. Luxation" konnte nicht vorgenommen werden.

Die Befunde "intraarticulärer Erguß" und "Bewegungseinschränkung" sind auffällig durch ihre Seltenheit, da man annehmen muß, daß es primär durch die Verrenkung der Knie Scheibe auch zu Kapseleinrissen kommen kann.

Zusammengefaßt wurden bei einer Gesamtzahl von 42 Patienten mit 57 erkrankten Kniegelenken folgende das Kniegelenk betreffende klinische Befunde erhoben:

Lockerung des medialen Seitenbandes	82,5 mal von Hundert,
Lockerung des lateralen Seitenbandes	26,4 mal von Hundert,
Überlastung des medialen Kapsel-Band- apparates mit Druck- oder Dehnungs- schmerz	54,5 mal von Hundert,
passiv/aktiv auslösbare Subluxation	36,9 mal von Hundert,
passiv/ aktiv auslösbare Luxation	22,8 mal von Hundert,
Bewegungseinschränkung	22,8 mal von Hundert,
Dieser Wert entspricht einer Zahl von 13 Kniegelenken. Davon waren bei 7 Kniegelenken sowohl die Beugung als auch die Streckung, bei 6 Kniegelenken nur die Beugung eingeschränkt.	
Weichteilschwellung	29,8 mal von Hundert,
intraarticulärer Erguß	8,8 mal von Hundert.

Die zwei folgenden Befunde der klinischen Untersuchung sind besonders hinsichtlich der Ätiologie von Interesse:

Genu valgum: Der Befund wurde als positiv bewertet, wenn der Innenknöchelabstand bei geschlossenen Condylen mehr als 3 cm betragen hat. Er wurde 20 mal erhoben, 10 mal bei einseitiger Erkrankung, 5 mal jeweils beider Beine bei doppelseitiger Erkrankung.

Allgemeine Bindegewebsschwäche: Dieser übergeordnete Befund setzt sich aus mehreren Einzelbefunden zusammen, wie Überstreckbarkeit der Gelenke, erworbene Knick-, Senk- oder Plattfüße, positives Schubladenphänomen und seitliche Aufklappbarkeit der Kniegelenke. Er wurde bei 13 erkrankten Kniegelenken erhoben, 5 mal bei einseitiger Erkrankung, 4 mal bei doppelseitiger Erkrankung.

Röntgenologischer Befund.

Im Widerspruch zu den Darlegungen über die Röntgentechnik in dem allgemeinen Teil lagen als Patellaspezialaufnahme nur nach der Methode SETTEGAST hergestellte Bilder vor.

Da die Röntgentechnik einer exakt standardisierten Basis entbehrt, mußte auf eine Meßanalyse verzichtet werden. Aus dem gleichen Grunde wurde schlußfolgernd aus der Kritik über die röntgenologische Erfassung der Torsionsstellung der unteren Femurepiphyse (allgemeiner Teil D/III) diese Fragestellung in die hier vorliegende Auswertung nicht aufgenommen.

Die erhobenen röntgenologischen Befunde stellen das Ergebnis aus der Beurteilung der Aufnahmen im anterior-posteroren, seitlichen und tangentialen Strahlengang dar.

Patellaabweichung nach lateral: Dieser Befund wurde nur als positiv bewertet, wenn in dem anterior-posterioren Bild eine Abweichung nach lateral vorgelegen hat. Da bei dieser Aufnahme die Kniegelenksstellung der "schlaffen Streckung" entspricht, ist die Lage der Kniescheibe als primär im Sinne einer Dislocatio patellae congenitalis fibularis anzusehen, während bei den Aufnahmen im seitlichen oder tangentialen Strahlengang infolge der Beugstellung des Kniegelenkes die Lage der Patella von anderen angeborenen oder erworbenen Faktoren beeinflußt werden kann (allgemeiner Teil Abschnitt B). Die Begriffe "Lateralisation" und "Subluxation" sind in dem allgemeinen Teil Abschnitt A definiert.

Einseitige Erkrankung:

- 15 mal Lateralisation, davon 2 mal (Nr. 10, 44) gleicher Befund des nicht erkrankten Kniegelenkes.
- 6 mal Subluxation, davon 3 mal (Nr. 4, 16, 42) gleichzeitig Lateralisation der Kniescheibe der Gegenseite.

Doppelseitige Erkrankung:

- 5 mal Lateralisation beider Kniescheiben.
- 2 mal Subluxation beider Kniescheiben.
- 1 mal Subluxation li und Lateralisation re (Nr. 46).

Patellahochstand: Die apex patellae erreicht nicht die Linie nach BLUMENSAAT (allgemeiner Teil D/II).

Einseitige Erkrankung:

- 9 mal Hochstand, davon 3 mal (Nr. 1, 31, 40) gleicher Befund des nicht erkrankten Kniegelenkes, in einem Fall (Nr. 4) stärkerer Hochstand der nicht erkrankten Seite.
- 1 mal lag ein Hochstand nur der gesunden Seite vor (Nr. 44).

Doppelseitige Erkrankung:

- 8 mal Hochstand beider Seiten.
- 2 mal Hochstand nur einer Seite.

Auffällig ist der weit höhere Anteil eines Kniescheibenhochstandes bei den doppelseitig erkrankten Patienten, womit die Bedeutung des Kniescheibenhochstandes als eine die Patella-

luxation begünstigende angeborene Anomalie unterstrichen wird.

Dysplasie der Patella: In der entsprechenden Spalte der Tabelle II sind alle die Beispiele als positiv aufgenommen, bei denen eine hypoplastische Patella oder eine Patella des WIBERG-Types III (incl. Jägerhutform) vorhanden waren.

Patellatypen nach WIBERG bei einseitigen Erkrankungen:

- Typ I : 1 mal bei Typ II der gesunden Seite (Nr. 4).
Typ II : 12 mal bei gleichem Befund der gesunden Seite
(Nr. 12, 13, 19, 23, 28, 33, 34, 37, 42, 44).
Typ III : 5 mal bei gleichem Befund der gesunden Seite
(Nr. 2, 10, 29, 30, 40),
6 mal bei Typ II der gesunden Seite (Nr. 7, 16,
17, 18, 21, 26).
Jägerhut: 1 mal bei gleichem Befund der gesunden Seite
(Nr. 20).

Patellatypen nach WIBERG bei doppelseitiger Erkrankung:

- Typ I : 1 mal beiderseits (Nr. 9),
1 mal li, die re Patella ist wegen Zustand nach
Fraktur nicht verwertbar (Nr. 35).
Typ II : 7 mal beiderseits (Nr. 8, 22, 36, 38, 39, 41, 43),
1 mal nur li (Nr. 18).
Typ III : 5 mal beiderseits (Nr. 6, 13, 27, 45, 46),
1 mal nur re (Nr. 18).

Hypoplasie der Patella: Die in die Tabelle II aufgenommenen Beispiele zeigten 4 mal eine hypoplastische Patella, davon 2 mal den gleichen Befund der nicht erkrankten Seite (Nr. 33, 34, 20, 26). Bei einem Beispiel war nur die Patelle der gesunden Seite hypoplastisch (Nr. 32). Bei den noch im einzelnen zu besprechenden vier Patienten hatten Beispiel 11 und 15 eine hypoplastische Patella.

Dysplasie des condylus fibularis:

Einseitige Erkrankung:

15 mal Abflachung des condylus fibularis, davon 9 mal gleicher Befund der gesunden Seite.

Doppelseitige Erkrankung:

5 mal beiderseits,
5 mal Abflachung nur einer Seite.

Bei 3 Beispielen (Nr. 16, 21, 26) waren sowohl der condylus fibularis als auch der condylus tibialis jeweils nur des erkrankten Kniegelenkes abgeflacht bei insgesamt grazil wirkendem Condylenmassiv. Den gleichen Befund zeigt das

noch zu besprechende Beispiel 18.

Einzelbefunde: deren Aufnahme in die Tabelle II wegen der Seltenheit nicht zweckmäßig war.

Kalkdichte Schatten medial der Patella im Bereich des retinaculum tibiale:

9 mal bei einseitiger Erkrankung (Nr. 1, 10, 17, 19, 20, 21, 29, 42, 44),

1 mal beiderseits bei doppelseitiger Erkrankung (Nr. 46).

Patella bipartita:

2 mal (Nr. 18 re, 35 li),

1 mal nur der gesunden Seite (Nr. 4).

Knochendefekt im condylus fibularis:

1 mal (Nr. 34).

Knochendefekt im condylus tibialis:

1 mal (Nr. 19).

Freier Gelenkkörper:

1 mal (Nr. 18 li).

Kalksalzverarmung der Patella:

1 mal (Nr. 4).

Stieda-Schatten:

2 mal (Nr. 24, 29).

Exostose an dem unteren Patellarpol:

1 mal (Nr. 46 re).

OSGOOD-SCHLATTER:

1 mal (Nr. 46 li).

III. Besondere Krankheitsverläufe.

Beispiel 5: Bernd S. 15 Jahre.

Anamnestic ist eine Patellaluxation bisher unbekannt.

Der Patient ist bereits mehrfach in stationärer Behandlung gewesen wegen Ballen-Hohlfuß beiderseits (Redression, Plantarfascienektomie) und Kniebeugekontraktur links.

Die Wiedervorstellung erfolgt wegen Schwäche und Unsicherheit bei Verschmächtigung des linken Beines mit erneuter Fehlstellung des linken Fußes.

Die linke Patella läßt sich aktiv bei Beugung luxieren und reponiert spontan kurz vor Erreichen der vollen Streckstellung.

Der klinische und röntgenologische Befund ist hinsichtlich der Ätiologie einer Patellaluxation unauffällig bis auf eine erhebliche Atrophie des linken Beines, die als Spätfolge einer nur das linke Bein befallenen Poliomyelitis auf-

zufassen ist.

Diagnose: Habituelle Patellaluxation li bei Zustand nach Poliomyelitis der linken unteren Extremität.
Paralytischer Ballen-Hohlfuß li bei Zustand nach Redression und Plantarfascienektomie wegen Ballen-hohl-Spitzfuß beidseits.

Beispiel 11 : Luise, H. 5 Jahre.

Anamnestisch ist eine Patellaluxation bisher unbekannt.

Die Patientin ist bereits mehrfach konservativ und einmal operativ (8. Lebensmonat) wegen einer Kniebeugekontraktur rechts behandelt worden.

Die Wiedervorstellung erfolgt wegen Verschmächtigung und Fehlstellung der rechten unteren Extremität.

Rechts liegt eine Beinverkürzung von 3 cm und eine Beugekontraktur von 165 Grad bei Subluxation des Femur-Tibia-Gelenkes vor. Außerdem ist das rechte Hüftgelenk durch eine Einschränkung der Abduktion und Rückstreckung bei positivem Trendelenburg auffällig.

Röntgenologisch zeigt sich eine Inkongruenz der Gelenkflächen des rechten Kniegelenkes im Sinne einer Subluxation der Tibia nach fibular - dorsal. Der Epiphysenspalt des distalen Femures des klappt. Die Kniescheibe ist nicht sicher zu erkennen.

Der Operationsbefund zeigt eine außerhalb des Condylarum verlaufende Quadricepssehne und ein Patellarudiment von Bohnengröße.

Diagnose: Kniebeugekontraktur rechts bei Subluxationsstellung des Femur-Tibia-Gelenkes mit Hypoplasie und angeborener Luxation der Kniescheibe.

Beispiel 12: Helmut, K. 18 Jahre.

In der Kindheit ist eine unbehandelte Rachitis abgelaufen. Im 10. Lebensjahr erste Luxation der rechten Kniescheibe bei X-Beinstellung rechts, weswegen im 12. Lebensjahr eine supracondyläre Osteotomie und Kapselraffung mit Sartoriusplastik durchgeführt wurde.

3 Jahre danach erfolgte das erste Rezidiv. Der Patient stellt sich erneut vor wegen der inzwischen täglich auftretenden Luxationen. An pathologischen Befunden wurden eine abnorm bewegliche Patella rechts, die bei maximaler Beugung spontan luxiert, ein Patella-Typ III beiderseits und eine Abflachung des ganzen Condylenmassivs beiderseits erhoben.

Diagnose: Habituelle Patellaluxation rechts, Rezidiv bei Zustand nach supracondylärer Osteotomie und medialer Kapselraffung mit Sartoriusplastik wegen habitueller Patellaluxation bei rachitischem X-Bein rechts.

Beispiel 15: Fred, S. 12 Jahre.

Anlässlich einer traumatisch bedingten Affektion des linken Kniegelenkes wurden im 4. Lebensjahr Genua valga festgestellt und operativ behandelt.

Danach ist das rechte Bein unauffällig geblieben, während im linken Kniegelenk zunehmend Beschwerden auftraten. Eine Patellaluxation ist bisher unbemerkt geblieben.

Das rechte Bein ist unauffällig. Das linke Bein ist atrophisch (Umfangsdifferenz der Oberschenkel 4 cm, der Unterschenkel 2 cm). Der linke Unterschenkel steht deutlich innenrotiert (klinisch und röntgenologisch). Die kleine Kniescheibe befindet sich in Lateralstellung und luxiert bei Beugung spontan. Die Kniegelenksbeweglichkeit ist frei, aber bei endgradiger Streckung schmerzhaft. Das Kniegelenk ist verdickt bei einem geringen intraarticulären Erguß.

Diagnose: Habituelle Patellaluxation und Innenrotationsfehlstellung des Unterschenkels links bei Zustand nach supracondylärer X-Beinosteotomie beidseits.

IV. Zusammenfassung.

Gesamt zahl	D i s p o s i t i o n				
	congen.	traum.	pathol.	artifizl.	fragl.
46	40 = 87 v.H.	2 =4,35 v.H.	2 =4,35 v.H.	1 =2,15 v.H.	1 =2,15 c.H.

Tab. VI : Disposition der Kniescheibenverrenkungen
des Krankenbestandes.

Erläuterungen der Tabelle VI.

Congenitale Genese: 40 Patienten mit 55 erkrankten Kniegelenken. Die 15 doppelseitig erkrankten Beispiele waren von vornherein als congenital anzusehen. Es konnten auch bei allen diesen Kniegelenken congenital bedingte Anomalien festgestellt werden.

Der Häufigkeit nach geordnet wurden folgende für eine congenitale Disposition sprechende Befunde erhoben (die zugrunde liegende Gesamtzahl beträgt 61 erkrankte Kniegelenke):

	38 mal Dislocatio patellae fibularis
	26 mal Lateralisation
	11 mal Subluxation
	1 mal Luxation
	29 mal Condylus fibularis abgefl.
	27 mal Patellahochstand
	24 mal Patelladysplasie
	19 mal WIBERG-Typ III
	1 mal Jägerhutform
	5 mal Hypoplasie
	20 mal Genu valgum
	13 mal Bindegewebsschwäche

Tab. VII : Congenital bedingte Anomalien der erkrankten Kniegelenke.

Traumatische Genese: Bei den 18 Kniegelenken mit Angabe eines direkten Traumas (Tab V, Abschnitt C/II) wurden 16 mal congenital bedingte Anomalien nachgewiesen.

Nur bei den verbleibenden 2 Beispielen ist das Trauma als tatsächliche Ursache der Kniescheibenverrenkung anzusehen, wobei

sich nur einmal eine habituelle Patellaluxation entwickelt hat (Nr. 24), während bei dem zweiten Beispiel ein Zustand nach einmaliger Patellaluxation bei gleichzeitiger Meniskusläsion und Gonarthrose vorliegt (Nr. 25).

Pathologische Genese: Zwei Beispiele haben eine pathologische Genese. Einmal ist die Ursache der Kniescheibenverrenkung ein rachitisch entstandenes X-Bein (Nr. 12), einmal eine in der frühen Kindheit durchgemachte Poliomyelitis (Nr. 15).

Artifizielle Genese: Hierunter soll ein Beispiel eingeordnet werden, bei dem die Ursache der habituellen Patellaluxation eine fehlerhafte Drehstellung der Fragmente einer Seite nach supracondylärer X-Beinosteotomie beiderseits ist (Nr. 12).

Fragliche Disposition: Bei einem Beispiel war einerseits das auslösende Trauma - Ausgleiten auf glattem Boden - nicht erheblich, andererseits konnte eine congenitale oder andere Disposition nicht gefunden werden. Auffällig ist eine erhebliche Gonarthrose (Nr. 19).

Zur näheren Präzision der Sammeldiagnose Kniescheibenverrenkung sind folgende Richtlinien aufgestellt worden:

Permanente Patellaluxation (=p.P.l.) : Dauerverrenkung,
habituelle Patellaluxation (=h.P.l.) : mehr als 10 Verrenkungen,
rezidivierende Patellaluxation (=r.P.l.) : weniger als 10 Verrenkungen,
einmalige Patellaluxation (=e.P.l.) : eine Verrenkung.

Einseitige Erkrankung, Gesamtzahl 31:

- 1 mal angeborene p.P.l. bei Hypoplasie der Patella und Kniebeugekontraktur (Nr. 11),
- 1 mal p.P.l.; die Patella luxiert bei jeder Beugebewegung (Nr. 7),
- 10 mal h.P.l. (Nr. 1, 2, 3, 10, 14, 20, 23, 24, 40, 42),
- 1 mal h.P.l. mit Meniskusläsion (Nr. 31),
- 1 mal h.P.l., Rezidiv bei Zustand nach supracondylärer Osteotomie und medialer Kapselraffung mit Sartoriusplastik wegen h.P.l. bei rachitischem X-Bein (Nr. 12),
- 1 mal h.P.l. bei Innenrotationsfehlstellung des Unterschenkels, Zustand nach X-Beinosteotomie beiderseits (Nr. 15),

- 10 mal r.P.l. (Nr. 16, 17, 21, 26, 28, 30, 32, 33, 37, 44).
- 1 mal r.P.l. bei erheblicher Gonarthrose (Nr. 19).
- 1 mal r.P.l. mit Osteochondrose dissecans (Nr. 34).
- 1 mal e.P.l. mit Meniscusläsion lateral und Gonarthrose (Nr. 25).

Bei einem Beispiel ist die Kniescheibe anamnestisch nur einmal sicher luxiert, während häufige "Distorsionen" angegeben werden. Der Befund ergibt die Diagnose

- 1 mal r.P.l. (Nr. 29).
- Bei zwei Patienten sind wegen der diesbezüglich leeren Anamnese die angegebenen Richtlinien nicht anwendbar. Der klinisch-röntgenologische Befund ergibt die Diagnose
- 1 mal Patellaluxation rechts bei Gonarthrose beiderseits (Nr. 4).
 - 1 mal Patellaluxation links bei Zustand nach isolierter Poliomyelitis der linken unteren Extremität (Nr. 5).

Doppelseitige Erkrankungen. Gesamtzahl 15 :

- 9 mal h.P.l. beiderseits (Nr. 6, 9, 13, 22, 38, 39, 41, 43, 46).
- 1 mal h.P.l. und freier Gelenkkörper links, r.P.l. rechts (Nr. 18).
- 1 mal h.P.l. rechts, r.P.l. links (Nr. 27).
- 1 mal h.P.l. links, r.P.l. rechts bei Zustand nach Patellafraktur (Nr. 35).
- 1 mal h.P.l. links, e.P.l. rechts (Nr. 36).
- 1 mal r.P.l. links, e.P.l. rechts (Nr. 45).
- 1 mal r.P.l. rechts, e.P.l. links (Nr. 8).

D Methode und Ergebnisse der operativen Behandlung.

I. Methode.

- a) Technik der von A.N.WITT modifizierten kombinierten Wiederherstellungsoperation KROGIUS/LANZ.

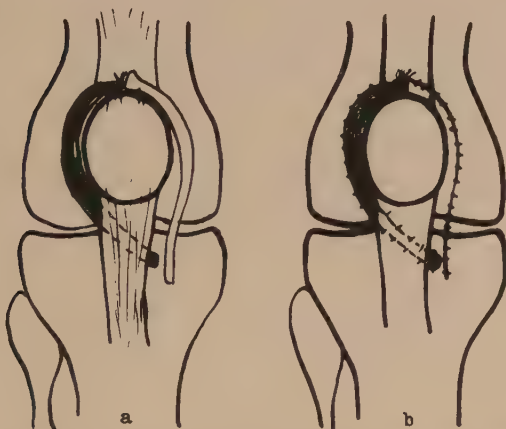
Die Beschreibung der Operationstechnik einschließlich der Skizze ist einer Arbeit von COTTA entnommen.

"Technik nach KROGIUS: Leicht bogenförmiger Hautschnitt über der lateralen Seite des Kniegelenkes bis zur Tuberositas tibiae reichend. Darstellen der Patella mit dem Ansatz des Ligamentum patellae. Einschneiden der lateralen fibrösen Kapsel, parallel zum Patellarand. Durch diesen Schnitt tritt eine Medialverschiebung der Patella ein. Bei besonders starkem Hoch- und Lateralstand der Patella sind Einkerbungen des sehnig am proximalen und seitlichen Rand der Patella inserierenden M. vastus lateralis von gutem Nutzen. Präparation eines 1 cm breiten Kapselstreifens, beginnend an der Tuberositas tibiae über die Innenseite der Gelenkkapsel bis zum oberen inneren Patellarand reichend. Dieser Kapselstreifen wird der fibrösen Schicht entnommen. Das Gelenk soll dabei nicht eröffnet werden. Dieser nach proximal gestielte Streifen wird um die laterale Seite der Patella herumgelegt und muß bis zur Tuberositas tibiae reichen. Er wird unter dem Ligamentum patellae hindurchgezogen. Die Lücke der Entnahmestelle wird dann verschlossen und damit die Patella noch etwa 1 cm nach medial gezogen und fixiert. Anschließend wird unter Druck auf die Kniescheibe nach caudal und medial der Weichteilstreifen am äußeren Rand der Kniescheibe fest mit Seide vernäht und die Patella in dieser Stellung fixiert."

"Technik nach LANZ: Nachdem die Kapselplastik nach KROGIUS beendet ist, wird an der Innenseite der Kniekehle in Beugstellung ein Hautschnitt gelegt und die Sehne des Musculus gracilis aufgesucht und freigelegt, an ihrem Ansatzpunkt am Pes anserinus abgelöst und mit einem festen Seidenfaden angeschlungen. Dann wird die Sehne zwischen dem Musculus sartorius und dem Musculus vastus medialis durch einen 1-1,5 cm langen Tunnel in der fibrösen Gelenkkapsel in Höhe Patellamitte hindurchgeführt und subperiostal auf der Patella fest vernäht."

Die Ruhigstellung erfolgt im Oberschenkelgipsverband, wobei entsprechend dem neuen Verlauf des m. gracilis ein Gipsfenster eingeschnitten und nach 14 Tagen mit der elektrischen Behandlung des m. gracilis begonnen wird. Nach 4 Wochen wird der Gips zur Schale geschnitten und mit eigentätiger Bewegungsübung begonnen. Die Voraus-

aussetzung für die Belastung ist eine Beugefähigkeit von 90° . Die Entlassung erfolgt nach 8 - 9 Wochen.



Skizze 5 (nach Cotta) Technik nach KROGIUS: a Weiß: Lücke der Entnahmestelle des fibrösen Kapselstreifens schraffiert: Um den lateralen Patellarrand herumgelegter Kapselstreifen, der unter dem Ligamentum patellae hindurchgeführt wird. b Zustand nach Vernähung der Kapsellücke und nach Fixation des Kapselstreifens.



Skizze 6 (nach Cotta) Technik nach LANZ/WITT, A.N.: Verpflanzung der Sehne des Musculus gracilis, Änderung der Zugrichtung unter Hindurchziehung der Sehne durch den Kapseltunnel.

b) Die Anwendung der Operationsmethoden.

Methode KROGIUS/LANZ/WITT bei 51 Kniegelenken. Davon handelt es sich bei einem Beispiel (Nr. 12) um eine Rezidivoperation, bei der die Methode KROGIUS/LANZ/WITT wegen der erheblichen seitlichen Zugkomponente des ligamentum patellae durch die Methode ROUX ergänzt werden mußte. Bei einem weiteren Beispiel sind gleichzeitig freie Gelenkkörper entfernt worden (Nr. 18 li).

Methode KROGIUS bei 5 Kniegelenken (Nr. 3, 4, 10, 25, 31). Bei allen fünf Patienten war nach der durchgeführten Kapselplastik bereits eine gute Kniescheibenstellung erreicht. Zweimal wurde gleichzeitig eine Meniskektomie durchgeführt (Nr. 25, 31).

Methode KROGIUS kombiniert mit der Ablösung des m. vastus fibularis und Verlagerung des ligamentum patellae durch Ablösung an der Ansatzstelle und Vernähung mit dem Tibia-periost bei einem Kniegelenk (Nr. 11).

Patellektomie bei einem Kniegelenk (Nr. 19). Die Indikation zur Patellektomie ergab sich aus dem Operationsbefund. Es fanden sich hochgradige Knorpeldefekte der Gelenkflächen des Femur-Patella-Gelenkes.

c) Begründung der operativen Behandlung nach einmaliger Patellaluxation.

Beispiel 25: Bei einem Sturz auf das Kniegelenk luxierte die Patella. Außerdem lag eine erhebliche Meniskusdegeneration vor. Nach Abklingen des intraartikulären Ergusses zeigte sich eine Schlaffheit der Kapsel, weswegen vorsorglich neben der Meniskektomie die Kapselraffung nach KROGIUS durchgeführt wurde.

Beispiel 8 li: Ein Jahr nach Operation des rechten Kniegelenkes wegen einer rezidivierenden Patellaluxation stürzte die Patientin auf das linke Kniegelenk. Nach Abklingen des traumatischen intraartikulären Ergusses zeigte sich eine Schlaffheit der Kapsel mit allseits vermehrter Verschieb-

lichkeit der Kniescheibe. Nach einem Vergleich mit dem bereits operierten Kniegelenk erschien auch auf der linken Seite die operative Therapie indiziert.

Beispiel 36 re: Die linke Kniescheibe luxierte vor 2 Jahren erstmals und inzwischen täglich, die rechte Kniescheibe luxierte sicher einmal. Da aber die Beschwerden - ausgeprägte Unsicherheit - rechts und links gleich stark waren, beiderseits eine X-Beinstellung bei allgemeiner Bindegewebsschwäche vorlag, wurden einzeitig beide Kniegelenke operiert.

Beispiel 45 re: Die Beschwerden und Befunde des rechten Kniegelenkes entsprechen denen des linken Kniegelenkes : Unsicherheit, Schmerzen, eingeschränkte Funktion, Lateralstand der Patella, Typ III, condylus fibularis abgeflacht.

II. Ergebnisse der operativen Behandlung.

Die Zusammenfassung der Nachuntersuchungsergebnisse wurde nach dem von MACNAB (1952) angegebenen Schema mit geringen Abwandlungen durchgeführt. In diesem Schema wird das Gesamturteil aus den zunächst getrennt beurteilten subjektiven und objektiven Befunden nach einem bestimmten System gebildet.

Vorher sollen herausgelöst die elektromyographisch und klinisch durchgeführten Untersuchungen des m. quadriceps besprochen werden.

a) Elektromyographische und klinische Untersuchungen des m. quadriceps.

Die elektromyographischen Untersuchungen werden den klinischen Untersuchungen wegen ihrer exakten Aussage vorangestellt.

Elektromyographische Untersuchungen.

Untersuchungsgut: Bei 24 Patienten wurden elektromyographische Untersuchungen des m. quadriceps durchgeführt. Da die Schlußfolgerungen dieser Untersuchungen auf einen Vergleich der operierten und der nicht operierten Seite beruhen, konnten nur die Ergebnisse von 17 dieser 24 Patienten verwertet werden. Die Ergebnisse der verbleibenden 7 Patienten mußten ausgeschlossen werden. Bei 3 dieser Patienten wurde die Operation doppelseitig durchgeführt. Bei 4 Patienten sind die Ergebnisse wegen früherer Kniescheibenverrenkungen der Gegenseite möglicherweise beeinflusst. Andererseits wären Rückschlüsse aus diesen Ergebnissen wegen der geringen Zahl von 3 bzw. 4 nicht vertretbar gewesen.

Von den ausgewerteten 17 Patienten sind 10 weiblichen, 7 männlichen Geschlechtes. Das Durchschnittsalter liegt bei 28,1 Jahren (Streuung 15 bis 60 Jahre). Die Durch-

schnittszeit nach der Operation beträgt 6,3 Jahre (Streuung 1 bis 12 Jahre).

Methodik zur Messung der Maximalaktivität: Ermittelt wurde der Integralwert der elektrischen Aktivität (gemessen in μV) des m.quadriceps über einen Zeitraum von 6 sek.. Die Messungen erfolgten getrennt an den drei oberflächlich liegenden Anteilen des m.quadriceps: dem m.vastus medialis, dem m.rectus femoris und dem m.vastus lateralis. Während der Untersuchungen mußten die Patienten eine maximale Anspannung des m.quadriceps gegen den Widerstand des Untersuchers ausüben. Deswegen wurde die Zeit auch auf 6 sek. beschränkt.

Die Registrierung der Aktionspotentiale erfolgte durch runde versilberte Oberflächen Elektroden, die nach einem Vorschlag von FRIEDEMANN und STOBAY tellerartig geformt waren. Die leichte Vertiefung in der Mitte wurde mit Elektrodenpaste ausgefüllt, der schmale Rand mit Patexleim bestrichen, so daß die Elektroden fest an der Haut hafteten. Der Durchmesser der vertieften ableitenden Fläche betrug 10 mm. Die Aktionspotentiale wurden durch einen Elektromyographen (Fa. DISA, Kopenhagen) verstärkt und einem Elektromyointegrator nach von EIFE (Fa. Elektrophysik Dr. STEPHAN, Bad Godesberg) zugeführt. Bei diesem Integrator handelt es sich um ein Gerät, das einen quadratischen Mittelwert bildet. Nach fortlaufender elektronischer Berechnung ist der numerische Integralwert am Ende der jeweiligen Versuchszeit an einem digitalen Zählwerk unmittelbar ablesbar. Eine eingebaute elektrische Stoppuhr ist mit den zwei gleichzeitig verwendeten Integratoren verbunden und gewährleistet vergleichbare Versuchszeiten. Die Fehlerbreite der Bestimmungen soll nach Angabe des Herstellers bei ca. $\pm 2\%$ des Meßwertes liegen.

Statistische Auswertung: Die statistische Auswertung bezieht sich auf die 17 einseitig operierten Patienten (siehe Untersuchungsgut) unter Zugrundelegung der Werte der Tabelle IX. Zur Feststellung eines wesentlichen, d.h. im statistischen Sinne signifikanten Unterschiedes zwischen den Werten der elektrischen Aktivität des m.vastus medialis, m. rectus femo-

ris und m.vastus lateralis der operierten und der nicht operierten Seite wurde der "WILCOXON-Test für Paardifferenzen" ⁺) angewendet. Die Testwerte sind in der Tabelle VIII zusammengefaßt dargestellt.

	N	T-	2α	T_l	T_r
m.vastus medialis	17	12	0,01	19	117
m.rectus femoris	17	40	0,10	41	112
m.vastus lateralis	17	29	0,05	34	119

Tab. VIII: Testwerte des "WILCOXON-Tests für Paardifferenzen."

N : Anzahl der Paare (ein Paar wurde jeweils aus dem gemessenen Wert der operierten und der nicht operierten Seite gebildet).

T- : Summe der Rangordnungszahlen aller negativen Differenzen. Die Differenzen sind gebildet worden nach
 $d = x_1 - x_2$. x_1 : Wert der nicht operierten Seite.
 x_2 : Wert der operierten Seite.

T_l : linke (untere) Signifikanzgränze

T_r : rechte (obere) Signifikanzgränze

2α : Signifikanzwahrscheinlichkeit

Aus der Tabelle VIII ist abzulesen, daß die elektrisch meßbare Aktivität des m.vastus medialis und des m.vastus lateralis der operierten Seite statistisch signifikant kleiner ist als die elektrisch meßbare Aktivität des m.vastus medialis und des m.vastus lateralis der nicht operierten Seite. Dagegen zeigt die elektrisch meßbare Aktivität des m.rectus femoris der operierten Seite lediglich eine Tendenz zu geringeren Werten gegenüber der nicht operierten Seite, da $p (=2\alpha) = 0,10$ beträgt und als Grenze der statistischen Signifikanz $p (=2\alpha) = 0,05$ angesehen wird.

Schlußfolgerung: Die statistisch signifikante Minderung der elektrischen Aktivität des m.vastus medialis und des m.vastus lateralis, die auf der operierten Seite vorhanden war, kann

⁺) DOCUMENTA GEIGY, WISSENSCHAFTLICHE TABELLEN
Herausgeber J.R.GEIGY A.G., Pharmazeutische Abteilung
Redaktion: KONRAD DIEM
6. Auflage (1960) Seite 170, 23 (842) (836), 128.

Bei- spiel Nr.	Geschl.	Alter	Operationsmethode	postop. in Jahren	m.vastus lateralis		m.rectus femoris		m.vastus medialis	
O P E R A T I O N e i n s e i t i g					operiert	nicht operiert	operiert	nicht operiert	operiert	nicht operiert
1	w	23	KROG./LANZ/WITT li	12	181,85	257,95	242,50	293,00	186,80	263,10
3	m	60	KROG. li	12	149,54	337,40	151,46	257,10	107,08	217,05
4	w	53	KROG. re	11	66,60	64,58	58,56	62,58	52,48	62,50
7	m	19	KROG./LANZ/WITT li	10	55,56	50,72	20,35	27,94	39,37	42,60
16	m	22	KROG./LANZ/WITT li	9	86,93	112,30	101,54	113,54	76,12	93,50
17	w	26	KROG./LANZ/WITT li	9	66,66	101,20	63,62	161,25	111,06	171,35
21	w	36	KROG./LANZ/WITT li	6	96,90	97,35	90,75	78,81	78,72	78,72
23	w	20	KROG./LANZ/WITT re	6	70,58	162,10	64,74	171,65	52,60	232,65
25	w	44	KROG. re Meniskektomie re, la	6	111,80	217,10	156,80	237,00	116,05	162,35
26	m	23	KROG./LANZ/WITT re	5	564,80	607,50	516,30	465,30	383,30	436,50
28	w	22	KROG./LANZ/WITT li	5	116,40	156,70	156,60	172,10	106,10	237,75
31	m	27	KROG. re Meniskektomie re, me	4	414,45	298,25	342,50	237,80	452,50	421,35
32	m	38	KROG./LANZ/WITT re	4	232,40	177,40	217,05	151,35	207,15	198,65
33	w	13	KROG./LANZ/WITT li	3	108,34	287,25	68,76	211,95	116,30	201,35
34	w	19	KROG./LANZ/WITT li	3	115,18	166,60	159,40	221,35	157,44	171,70
37	w	15	KROG./LANZ/WITT re	1	131,90	272,40	206,80	136,60	222,20	221,75

40	m	15	KROG./LANZ/WITT	re	1	96,90	153,16	160,23	232,30	78,81	181,50
OPERATION einseitig, Patellalux. d. Gegenseite											
18	m	24	KROG./LANZ/WITT	li	8	454,70	474,90	201,90	272,70	464,90	484,50
35	m	32	KROG./LANZ/WITT	li	3	126,25	267,60	81,00	176,30	247,00	262,65
39	w	22	KROG./LANZ/WITT	re	1	130,17	68,69	100,05	82,80	106,05	50,51
38	w	24	KROG./LANZ/WITT	re	1	84,72	102,81	139,26	151,53	139,26	142,50
O P E R A T I O N b e i d e r s e i t s											
6	m	30	KROG./LANZ/WITT		10	227,75	242,40	222,70	252,90	227,85	247,40
9	w	25	KROG./LANZ/WITT		10	324,00	403,90	262,90	303,00	303,60	323,90
36	w	15	KROG./LANZ/WITT		2	161,15	196,70	121,15	191,15	246,80	217,80

Tab. IX : Integralwert der elektrischen Maximalaktivität (gemessen in μV) pro 6 sek. des m.vastus lateralis, m. rectus femoris und m. vastus medialis.

Abkürzungen : m = männlich, w = weiblich
 li = links, re = rechts,
 KROG. = KROGIUS
 la = lateral, me = medial

verschiedene Ursachen haben.

Es erscheint einerseits möglich, daß schon vor der Operation durch die häufigen Kniescheibenverrenkungen oder die bei habitueller Patellaluxation oft vorhandene veränderte Quadriceps-zugrichtung (allgemeiner Teil Abschnitt C/I) die elektrische Aktivität reflektorisch beeinflußt wird. Nach den Untersuchungen von TÖNNIS (1964) und KAISER und SCHMIDT-PETER (1965) können auch Gelenktraumen Ursache von Veränderungen der elektrischen Muskelaktivität sein.

Andererseits stellt aber auch die Operation einen Eingriff dar, der nicht ohne reflektorische Auswirkungen auf den m. quadriceps sein wird.

Über die Ursache der Verminderung der elektrischen Aktivität des m.vastus medialis und des m.vastus lateralis der operierten Seite gegenüber der nicht operierten Seite lassen sich daher keine sicheren Angaben machen. Feststellen läßt sich lediglich, daß die Quadricepsmuskulatur bei habitueller Patellaluxation auch nach der Operation (Methode KROGIUS/LANZ/WITT bzw. KROGIUS) nicht wieder normale Werte der elektrischen Aktivität erreicht, wenn man die Werte der elektrisch meßbaren Aktivität der nicht operierten gesunden Gegenseite als normal ansieht.

Klinische Untersuchungen.

Prüfung der groben Kraft des m.quadriceps: Die Leistung des m.quadriceps der operierten und der nicht operierten Seite wurde festgestellt, indem der liegende Patient das gebeugte Kniegelenk gegen den Widerstand des Untersuchers strecken mußte und der Untersucher beide Seiten verglich.

Nur bei 3 (Nr. 7, 16, 21) der 17 einseitig operierten Patienten mit gesunder Gegenseite (siehe Untersuchungsgut der elektromyographischen Untersuchungen) war eine Leistungsminde-
rung feststellbar.

Atrophie des m.quadriceps: Eine Atrophie des m.quadriceps wurde aus einer Verschmächtigung des Oberschenkels der operierten Seite gegenüber der nicht operierten Seite geschlossen. Die vergleichende Umfangsmessung wurde 5cm, 10cm und 15cm oberhalb des Kniegelenkspaltes vorgenommen.

Bei 13 (Nr. 3, 4, 7, 16, 17, 21, 25, 26, 28, 32, 33, 34, 40) der 17 Patienten (siehe oben) war eine Atrophie des m.quadriceps feststellbar.

Für den objektiven Befund des folgenden Schemas nach MACNAB ist nur eine klinisch feststellbare Leistungsminderung des m.quadriceps berücksichtigt worden, während die Ergebnisse der elektromyographischen Untersuchung und eine Atrophie des m.quadriceps unberücksichtigt geblieben sind.

b) Zusammenfassung der Ergebnisse der operativen Behandlung.

Schema nach MACNAB (teilweise abgewandelt):

Beurteilung des subjektiven Befundes:

sehr gut	: keine Beschwerden
gut	: gelegentlich leichte Beschwerden, Schmerzen nach vielstündiger Belastung, geringe Schwäche bei Beanspruchung wie Treppensteigen.
ausreichend	: Schmerzen bei Belastung, die eine Ruhepause erforderlich machen.
schlecht	: Rezidiv, Funktionsunfähigkeit wegen Schwellung, Schmerzen oder Schwäche.

Beurteilung des objektiven Befundes:

sehr gut	: kein anomaler Befund (eine Einschränkung unter Punkt a) angeführt).
gut	: Streckung frei, Beugung eingeschränkt (nicht mehr als 60°), Unfähigkeit, das Körpergewicht mit gebeugtem Kniegelenk (rund 135°) zu tragen. Vermehrte Verschieblichkeit der Patella nach lateral (aber nicht bis zu der Subluxationsstellung), Weichteilschwellung.
ausreichend	: Streckung aktiv eingeschränkt, Beugung eingeschränkt (mehr als 60°), Patella passiv oder aktiv (bei Beugung oder

Streckung) subluxierbar.

schlecht : Rezidiv.

System zur Erhebung des Gesamturteils:

Subjektiv					Gesamturteil: 0 = sehr gut 1 = gut 2 = ausreichend 3 = schlecht 4 = Mißerfolg
sehr gut	0	1	2	4	
gut	1	2	3	4	
ausreichend	3	3	3	4	
schlecht	4	4	4	4	
	sehr gut	gut	ausreichend	schlecht	objektiv

Operationsergebnisse bei Anwendung des Schemas nach MACNAB:

	sehr gut	gut	ausreichend	schlecht	Mißerfolg
subjektiv.	13 = 52 v.H.	7 = 28 v.H.	4 = 16 v.H.	1 = 4 v.H.	/
objekt.	9 = 36 v.H.	8 = 32 v.H.	7 = 28 v.H.	1 = 4 v.H.	/
Gesamturteil	7 = 28 v.H.	5 = 20 v.H.	7 = 28 v.H.	5 = 20 v.H.	1 = 4 v.H.

Tab. X : Ergebnisse der operativen Behandlung nach der Methode KROGIUS/LANZ/WITT
Gesamtzahl : 25 Kniegelenke
Durchschnittszeit post operationem 6 Jahre

	sehr gut	gut	ausreichend	schlecht	Mißerfolg
subjektiv.	3 = 60 v.H.	2 = 40 v.H.	-	-	/
objekt.	2 = 40 v.H.	3 = 60 v.H.	-	-	/
Gesamturteil	1 = 20 v.H.	3 = 60 v.H.	1 = 20 v.H.	-	-

Tab. XI: Ergebnisse der operativen Behandlung nach der Methode KROGIUS
Gesamtzahl : 5 Kniegelenke
Durchschnittszeit post operationem 8 1/2 J

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Ergebnisse der einzelnen Beispiele, wobei jeweils nur die für das Urteil maßgeblichen Veränderungen aufgezeigt worden sind. Die Jahresangaben (= J) bezeichnen die post operationem verstrichene Zeit.

Beispiel 1	: subjektiv	: sehr gut
12 J	objektiv	: gut (lateralisierbar)
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 3	: subjektiv	: sehr gut
12 J	objektiv	: gut (Weichteilschwellung, Beugung 50°)
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 4	: subjektiv	: gut (Schmerzen nach zweistündiger Belastung im Unterschenkel)
11 J	objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 6 l:	subjektiv	: sehr gut
10 J	objektiv	: ausreichend (Beugung 40°, subluxierbar)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 6 r:	subjektiv	: sehr gut
10 J	objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 7	: subjektiv	: schlecht (maximales Rezidiv)
10 J	objektiv	: schlecht (maximales Rezidiv)
	Gesamturteil	: Mißerfolg
Beispiel 8 r:	subjektiv	: gut (Unsicherheit beim Treppensteigen)
10 J	objektiv	: gut (Unsicheres Stehen bei gebeugtem Kniegelenk).
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 8 l:	subjektiv	: ausreichend
8 J	objektiv	: ausreichend
	Gesamturteil	: schlecht (siehe Diskussion der Beispiele mit ausreichenden und schlechten Ergebnissen)
Beispiel 9 r:	subjektiv	: sehr gut
10 J	objektiv	: ausreichend (subluxierbar, Subluxation bei Streckung aus dem Sitz)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 9 l:	subjektiv	: sehr gut
10 J	objektiv	: ausreichend (wie 9 r)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 10 :	subjektiv	: sehr gut
10 J	objektiv	: gut (lateralisierbar)
	Gesamturteil	: gut

Beispiel 16 9 J	: subjektiv	: ausreichend (Unsicherheit, Schmerzen nach einstündiger Belastung)
	: objektiv	: ausreichend (allseits vermehrte Verschieblichkeit der Patella, Streckung aus dem Sitz nur im Schwung möglich).
	Gesamturteil	: schlecht
Beispiel 17 9 J	: subjektiv	: gut (geringe Schmerzen bei mehrstündiger Belastung)
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 18 1: 8 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 21 6 J	: subjektiv	: gut (gelegentlich Schmerzen nach mehrstündiger Belastung)
	: objektiv	: gut (unsicheres Stehen bei gebeugtem Kniegelenk)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 23 6 J	: subjektiv	: ausreichend (Unsicherheit beim Gehen, Schmerzen beim Treppensteigen)
	: objektiv	: ausreichend (subluxierbar)
	Gesamturteil	: schlecht
Beispiel 25 6 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 26 5 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 28 5 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 31 4 J	: subjektiv	: gut (Schmerzen nach längerer Anstrengung: Tanzen)
	: objektiv	: gut (Beugung 50°, lateralisiert)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 32 4 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: gut (lateralisiert)
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 33 3 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 34 3 J	: subjektiv	: sehr gut
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 35 1: 3 J	: subjektiv	: gut (geringfügige Schmerzen nach mehrstündigem Laufen)
	: objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: gut

Beispiel 36 l:	subjektiv	: gut (Schmerzen-hauptsächlich im Fuß- nach mehrstündiger Belastung)
2 J	objektiv	: gut (lateralisierbar)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 36 r:	subjektiv	: ausreichend (Schmerzen nach zweistündiger Belastung, wiederholt plötzlich auftretende Unsicherheit im Kniegelenk nach Drehmechanismen, ohne daß eine Luxation angegeben werden kann)
2 J	objektiv	: gut (lateralisierbar)
	Gesamturteil	: schlecht
Beispiel 37 :	subjektiv	: sehr gut
2 J	objektiv	: sehr gut
	Gesamturteil	: sehr gut
Beispiel 38 r:	subjektiv	: gut (ohne Tragen einer elastischen Binde Anschwellen des Kniegelenkes nach mehrstündiger Belastung)
1 J	objektiv	: gut (Beugung 45°, Stehen bei gebeugtem Kniegelenk nicht möglich)
	Gesamturteil	: ausreichend
Beispiel 39 r:	subjektiv	: sehr gut
1 J	objektiv	: gut (Stehen bei gebeugtem Kniegelenk nicht möglich)
	Gesamturteil	: gut
Beispiel 40 :	subjektiv	: gut (Schmerzen nach mehrstündiger Belastung)
1 J	objektiv	: ausreichend (Weichteilschwellung, subluxierbar)
	Gesamturteil	: schlecht

Diskussion der Beispiele mit ausreichenden und schlechten Ergebnissen:

Als Ursache des nur eingeschränkten Erfolges sind folgende Veränderungen anzusehen:

X-Beine bei gleichzeitiger Bindegewebsschwäche (Überstreckbarkeit aller Gelenke) bei 2 Kniegelenken (Nr. 36 r u. 36 l).
 Bindegewebsschwäche bei einem Kniegelenk - Überstreckbarkeit besonders der Kniegelenke, Kreuzbandlockerung (Nr. 23).
 Erhebliche X-Beinstellung bei 2 Kniegelenken (Nr. 16, 40).
 Patellahochstand bei 2 Kniegelenken (Nr. 9 l u. 9 r): Die Knie-scheibe steht beiderseits proximal ihrer Gleitbahn, welche sich deutlich austasten läßt.

Für die weiteren Beispiele ist der Grund unklar. Bei Beispiel Nr. 6 l ist eine geringe Zunahme der Abflachung des condylus fibularis zu erkennen, bei Beispiel 21 liegen geringgradige Genua valga vor.

Eine Komplikation ist bei Beispiel Nr. 8 aufgetreten: post operationem entwickelte sich zunehmend eine X-Beinstellung der linken Seite mit rezidivierenden Ergüssen und Schmerzen im Kniegelenk, weswegen 7 Jahre post operationem eine Umstellungsosteotomie durchgeführt wurde (Akten nicht zugänglich).

Diskussion des Beispiels Nr. 7 : Mißerfolg.

Es handelt sich um einen Patienten mit Imbezillität. Er ist der Krankheit gegenüber völlig kritiklos eingestellt. Nach Aussage der Mutter ist die Nachbehandlung nach der Entlassung wegen Desinteresses nicht möglich gewesen. Darin ist der Grund des bereits drei Monate post operationem aufgetretenen Rezidivs zu sehen. Gegenüber des normal entwickelten rechten Kniegelenkes ist das linke insgesamt dysplastisch : Das Femurcondylenmassiv erscheint auf dem abgeflachten und weit nach dorsal ausgezogenen Tibiaplateau nach medial versetzt. Der condylus fibularis ist abgeflacht, die Patella befindet sich in Luxationsstellung.

Weitere Befunde: Beinverkürzung links um 5 cm, Zustand nach Perthes links, Coxa valga rechts.

E Zur Frage degenerativer Veränderungen.

12 Kniegelenke zeigten praeoperativ Veränderungen im Sinne einer Arthrose deformans:

7 mal beginnende Arthrose des Femur-Patella-Gelenkes (Nr. 10, 18, 22 r, 22 l, 24, 32, 37). Bis auf ein Beispiel (Nr. 32) lag das Alter der einseitig erkrankten Patienten unter 20 Jahren, die erste Luxation reichte zwischen 2 und 16 Jahren zurück, die Luxationshäufigkeit schwankte zwischen 3 und 40. Beispiel 24 hatte eine traumatische Genese, die restlichen eine congenitale. Das Alter der doppelseitig erkrankten Patienten (Nr. 22) betrug 24 Jahre, die erste Luxation lag 8 bzw. 7 Jahre zurück bei einer Häufigkeit von beiderseits rund 40. Typische Besonderheiten konnten nicht festgestellt werden.

2 mal Arthrose des Femur-Tibia-Gelenkes. Bei Beispiel Nr. 3 handelt es sich um einen 49-jährigen Patienten, bei dem die nicht erkrankte Seite ebenfalls arthrotische Veränderungen zeigte. Bei Beispiel Nr. 40 ist die beginnende Arthrose auf die erhebliche X-Beinstellung zurückzuführen.

3 mal Arthrose des ganzen Kniegelenkes, jeweils stärker in dem Femur-Tibia-Gelenk entwickelt. Bei allen drei Beispielen liegt das Alter der Patienten über 40 Jahre. Bei Beispiel Nr. 4 ist die Genese congenital, die Luxationshäufigkeit ist unklar, nur 1 mal sicher. Bei Beispiel Nr. 19 ist die Genese fraglich, wegen der erheblichen Gonarthrose wurde eine Patellektomie durchgeführt. Beispiel Nr. 25 hat eine traumatische Genese, neben der Gonarthrose sind die Menisci degenerativ verändert. Es handelt sich um einen Zustand nach einmaliger Luxation.

Von den 30 nachuntersuchten Kniegelenken zeigten 7 Veränderungen im Sinne einer Arthrose deformans:

2 mal Arthroseentstehung nach der Operation. Beispiel Nr. 7 ist ein Rezidivfall (Abschnitt D/II b). Die starken degenerativen Veränderungen des Femur-Tibia-Gelenkes sind auf die aus-

geprägte Kniegelenksdysplasie zurückzuführen. Das Femur-Patella-Gelenk ist nur gering arthrotisch verändert. Bei Beispiel Nr. 8 (Abschnitt D/II b) hat sich eine Arthrose besonders des Femur-Patella-Gelenkes entwickelt.

4 mal Zunahme der Arthrose nach der Operation. Beispiel Nr. 3 : Die Arthrose des Femur-Tibia-Gelenkes der operierten Seite hat im Vergleich mit dem praeoperativen Befund und der anderen Seite zugenommen, während sich im Femur-Patella-Gelenk eine Arthrose nur der operierten Seite entwickelte (60-jähriger Mann, 12 Jahre post op.). Beispiel Nr. 4 : Zunahme der Arthrose des nicht erkrankten, aber ebenfalls dysplastischen Kniegelenkes ist ausgeprägter als die des operierten Kniegelenkes. (53-jährige Frau, 11 Jahre post op.). Beispiel Nr. 40 : Zunahme der Arthrose im Femur-Tibia-Gelenk bei starker X-Beinstellung trotz des jugendlichen Alters (15 Jahre) und einer Dauer von nur einem Jahr post op.. Beispiel Nr. 32: Zunahme der Arthrose des Femur-Patella-Gelenkes der operierten Seite, während das nicht erkrankte, aber stärker dysplastische Kniegelenk keine Arthrose aufweist (38-jähriger Mann, 4 Jahre post op.).

1 mal hat sich die Arthrose des Femur-Patella-Gelenkes rückläufig entwickelt (Nr. 10).

ZUSAMMENFASSUNG

Der allgemeine Teil gibt einen Überblick des Krankheitsbildes unter Zugrundelegung der Literatur und Berücksichtigung der verschiedenen Meinungen über die Problematik des Krankheitsbegriffes, der Ätiologie, Diagnose und Therapie.

Einleitend wird die Definition der habituellen Patellaluxation gegeben, ihre nicht exakte Anwendung innerhalb der Laegeanomalien und Verrenkungen der Kniescheibe aufgezeigt und schlußfolgernd festgestellt, daß im Rahmen dieser Arbeit nur die Verrenkungen nach lateral behandelt werden.

Es folgt die Darstellung der anatomisch-physiologischen Grundlagen.

Der Abschnitt über die Ätiologie wurde nur andeutungsweise behandelt. Im Zusammenhang mit der congenitalen Genese werden nach Verweisung auf die Literatur und kurzer Erörterung der Problematik einer isolierten Fehltorsion der distalen Femurepiphyse die congenital bedingten Anomalien und die Ergebnisse vier größerer Statistiken aus der Literatur zusammengefaßt. Es schließt sich die Besprechung der Bedeutung des Traumas als Ursache einer Kniescheibenverrenkung an. Als alleinige Ursache ist das Trauma sehr zurückhaltend zu beurteilen. Dagegen dürfte das Trauma in Verbindung mit congenital bedingten Anomalien die häufigste Ursache der habituellen Patellaluxation sein. Es folgt die Aufzählung der sekundär zu einer Kniescheibenverrenkung führenden Krankheiten.

Der Abschnitt über die Diagnose erörtert die Anamnese, schlägt einen bestimmten klinischen Untersuchungsgang vor unter Angabe häufiger Befunde und geht auf die röntgenologische Technik, wobei besonders die tangentielle Aufnahme nach KNUTSSON betont wird, und die röntgenologisch feststellbaren Befunde ein.

In dem Abschnitt über die Therapie wird zunächst besonders im Zusammenhang mit sekundären degenerativen Veränderungen

die Indikationsstellung in Verbindung mit den verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten behandelt und anschließend nach kurzer Angabe der konservativen und apparativen Behandlungsmöglichkeiten auf die operative Therapie näher eingegangen. Die teilweise beschriebenen Operationsmethoden werden nach bestimmten Gesichtspunkten in vier Gruppen gegliedert und entsprechend der Literatur gewürdigt. Als die Operationsmethoden mit dem größten Zuspruch sind die Verpflanzung der tuberositas tibiae nach ROUX und die Kapselplastik nach KROGIUS allein oder in Kombination anzusehen. Anschließend wird kurz auf die unterschiedliche Beurteilung der Patellektomie als ein Verfahren zur Behandlung der habituellen Patellaluxation eingegangen.

In dem speziellen Teil werden die zwischen 1954 und 1966 an der "Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin" operativ behandelten Patienten mit einer Knie-scheibenverrenkung ausgewertet. Die Auswertung des Krankenbestandes bezieht sich auf 46 Patienten mit 61 erkrankten Kniegelenken.

Der Anteil des weiblichen Geschlechts beläuft sich auf 60,9 v.H., der des männlichen Geschlechts auf 39,1 v.H.. Die Verteilung auf die Körperseiten beträgt links 39,1 v.H., rechts 28,3 v.H., doppelseitig 32,6 v.H.. Das Durchschnittsalter z. Zt. der ersten Luxation liegt für das weibliche Geschlecht bei 16,1 Jahren, für das männliche Geschlecht bei 13,1 Jahren.

Die große Mehrzahl der Beispiele hat eine congenitale Ätiologie (87 v.H.), wobei der Häufigkeit nach geordnet eine Dislocatio patellae fibularis, ein abgeflachter condylus fibularis, ein Patellahochstand, eine Patelladysplasie, ein Genu valgum und Bindegewebsschwäche die disponierenden Faktoren der Knie-scheibenverrenkung sind. Nur zwei Beispiele haben eine traumatische Genese (4,35 v.H.). Damit ist das 43 mal angegebene Trauma fast ausschließlich nur als der Anlaß der Patellaluxation zu werten. Bei zwei Beispielen (4,35 v.H.) war die Genese pathologisch, bei einem Beispiel (2,15 v.H.) artefiziell, d.h. Folge eines operativen Eingriffs, bei einem Beispiel fraglich.

Oft geklagte Beschwerden sind Geh- und Standunsicherheit, "Schmerzen" des Kniegelenkes und -relativ selten- subjektiv störende Bewegungseinschränkung. Die häufigsten klinischen Befunde sind die Lockerung des medialen Seitenbandes, Druck- oder Dehnungsschmerz der medialen Anteile des Kapsel-Band-Apparates infolge der Überlastung durch die Verrenkungen, passiv oder aktiv auslösbare Subluxation bzw. Luxation und -seltener- eine Weichteilschwellung und Bewegungseinschränkung.

Bis auf zwei Kniegelenke mit einer permanenten Luxation, deren eine angeboren war, und vier Kniegelenken mit einer einmaligen Luxation, trifft für die restlichen Patienten die Diagnose habituelle bzw. rezidivierende Patellaluxation zu.

51 Kniegelenke sind nach der von A.N.WITT modifizierten Methode KROGIUS/LANZ operiert worden, einmal ergänzt durch die Methode ROUX. Das Operationsergebnis konnte bei 25 dieser Kniegelenke nachgeprüft werden bei einer durchschnittlichen Zeit post operationem von 6 Jahren. Die Rezidivhäufigkeit beträgt 1, wobei der Mißerfolg auf die völlige Kritiklosigkeit des Patienten gegenüber der Krankheit infolge Imbezillität zurückzuführen ist. Für die nicht voll befriedigenden Ergebnisse ist die Ursache in starker X-Beinstellung, Bindegewebsschwäche und extremen Patellahochstand zu suchen.

6 Kniegelenke sind nach der Methode KROGIUS operiert, einmal kombiniert mit einer Verlagerung des Ansatzes des ligamentum patellae. Die Ergebnisse von 5 dieser Kniegelenke waren bei einer durchschnittlichen Zeit post operationem von knapp 9 Jahren bis auf 1 nicht vollbefriedigendes Ergebnis gut bzw. sehr gut.

Bei einem Kniegelenk ist eine Patellektomie durchgeführt worden.

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurde eine elektromyographische Untersuchung des m.quadriceps vorgenommen. Sie ergab statistisch signifikant geringere Werte der elektrischen Aktivität der operierten Seite gegenüber der nicht operierten Seite. Als Schlußfolgerung wurde festgestellt, daß durch die Operation eine Normalisierung der elektrisch meßbaren Aktivität des m.quadriceps nicht erreicht wird.

Klinisch und röntgenologisch erfaßbare degenerative Veränderungen spielten für die Beurteilung sowohl des praeeoperativen, als auch des postoperativen Befundes eine geringe Rolle. Bei einem Beispiel muß die Gonarthrose als Ursache der Kniescheibenverrenkung angesehen werden, bei einem anderen Beispiel war sie der Grund einer Patellektomie.

Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, H. : Zur unfallmedizinischen Bedeutung der Patellaluxation. Ergebnis einer Sichtung von 206 Fällen der SUVA (Schweizerische Unfall-Versicherungs-Anstalt) aus den Jahren 1950 bis 1961. Z. Unfallmed. Berufskr. 56 : 259-276 (1963).
- LAHSTROM, J.P. : Osteochondral Fraktur in the Knee Joint Associated with Hypermobility and Dislocation of the Patella. J.Bone Jt.Surg. 47 : A : 1491-1502 (1965).
- VANDERSEN, D., L. : Die Röntgendiagnostik des Femoropatellargelenkes und ihre klinische Bedeutung. F.BAUMGARTEL, u. H.GREMMELE : Der Radiolog 1 : 216-222 (1961).
- BAYER, W. : Aussprache. Münchner Med.Wschr. 91 : 216 (1944).
- BLUMENSAAT, C. : Die Lageabweichungen und Verrenkungen der Kniescheibe. Ergebn.Chir.Orthop. 31 : 149-223 (1938).
- BÖHI, P. : Über habituelle Patellarluxation. Dissertation, Basel (1957).
- BÖHLER, L. : Ein Fall von doppelseitiger habitueller Patellaluxation. Z. orthop.Chir. 38 : 303-310, 623-628 (1918).
- BÖHM : Die Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung. Z. orthop.Chir. 55 : 579 (1931).
- BOWKER, J.H., E.B. THOMPSON : Surgical Treatment of Recurrent Dislocation of the Patella. J. Bone Jt. Surg. 46 : A : 1451-1460 (1964).
- BRATTSTRÖM, H. : Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of the patella. Acta orthop. scand. Suppl. 68 (1964).
- BUIRGE : Einige Kniegelenkserkrankungen. Ref.Zbl.Chir. 116 (1950).
- CARTER, C. and R. SWEETNAM : Familial Joint Laxity and Recurrent Dislocation of the Patella. J.Bone Jt.Surg. 40 : 664-667 (1958).
- ders. : Recurrent Dislocation of the Patella and of the Shoulder. J.Bone Jt.Surg. 42 : B : 721-727 (1960).
- CAVE, E.F. and C.R. ROWE : The Patella. Its Importance in Derangement of the Knee. J.Bone Jt.Surg. 32 : A : 542-553 (1950).
- CERWENKA, W. : Die Behandlung der habituellen Patellaluxation. Zbl.Chir. 43 : 1833-1838 (1962).
- CHAPCHAL, G. : Die Untersuchung des Bewegungssystems. Handbuch der Orthopädie. Thieme, Stuttgart 1961, Bd. I S. 98.
- COTTA, H. : Zur Therapie der habituellen Patellaluxation. Arch.Orthop.Unfallchir. 51 : 265-271 (1959).

- DEBRUNNER, H. : Angeborene Dysplasien und Dystopien der Kniescheibe. Handbuch der Orthopädie. Thieme, Stuttgart 1961, Bd IV/1 S. 809.
- De NIO, A.E. and O.C. HUDSON : An End Result Study of Patellectomy. Amer. J. Surg. 94 : 62-64 (1957).
- De PALMA, A.F. and J.J. FLYNN : Changes Following Experimental Partial and Total Patellectomy. J. Bone Jt. Surg. 40 : A : 1 : 395-413 (1958).
- DÜNKELLOH, W. : Beitrag zur kongenitalen Patellarluxation. Arch. klin. Chir. 104 : 1183-1206 (1914).
- EHLERT : Die Patellaluxation und ihre operative Behandlung nach dem Verfahren ROUX-NEINECKE. Eine kritische Stellungnahme zu den einzelnen Operationsverfahren. Chirurg. 35 : 32-35 (1964).
- FRIEDLAND, M. : Zur Therapie der lateralen Patellaluxation im Zusammenhang mit einigen Bemerkungen über die Pathologie des Leidens. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 23 : 352-358 (1952).
- FRIES, G. : Kritisches zum Torsionsproblem der unteren Extremität bei der kongenit. und hab. Kniescheibenluxation. Verh. Dtsche Orthop. Gesellsch. 96, 49. Kongreß : 197-199 (1962).
- FRÜND, R. : Ein Beitrag zur habituellen angeborenen Luxation der Patella. Z. Orthop. 83 : 253-269 (1963).
- ders. : Hinweis zur Röntgendiagnostik der habituellen Patellaluxation. Z. Orthop. 90 : 191-194 (1958).
- FÜRMAIER, A. : Beitrag zur Mechanik der Patella und des Gesamtkniegelenkes. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 46 : 78-90 (1953).
- ders. : Beitrag zur Ätiologie der Chondropathia patellae. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 46 : 178-196 (1953).
- ders. : Beitrag zur Ätiologie und Therapie der habituellen kongenitalen Patellaluxation. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 46 : 380-386 (1953).
- ders. : Die Technik der Röntgenuntersuchung des Kniegelenkes. Handbuch der Orthopädie. Thieme, Stuttgart 1961 Bd. I 864.
- GOCHT : Über die Verpflanzung der Kniebeugemuskeln auf den Kniestreckapparat. Arch. Orthop. Unfall-Chir. 16 : 533-548 (1919).
- GOLDTHWAIT, J.E. : Permanent Dislocation of Patella. Ref. Z. orthop. Chir. 14 : 193 (1905).
- GRASER, E. : Behandlung der Luxation patellae inverterata durch Osteotomie am Femur mit Drehung der Epiphyse. Verhand. dtsch. Ges. Chir. 33 : II : 457-466 (1904).
- HARRISON, M.H.M. : The Results of the Realignment Operation for Recurrent Dislocation of the Patella. J. Bone Jt. Surg. 37 : B : 559-567 (1955).

- HAUSER, E.D.W. : Total Tendon Transplant for Slipping Pat..
Surg.Gynec.Obstet. 66 : 199-213 (1936).
- HERLYN, K.E.: : Zur Therapie der Patellarluxation.
Zbl.Chir. 7 : 394-399 (1934).
- HEYWOOD, A.W.B. : Recurrent Dislocation of the Patella. A Study of
its Pathology and Treatment in 106 Knees.
J.Bone Jt.Surg. 42 : B : 508-517 (1961).
- HOFFMEISTER, W. : Die Operationen der habituellen Luxation der Pa-
tella.
Zbl.Chir. 55 : 65-67 (1928).
- HOHMANN, G. : Ortho. Technik. Enke, Stuttgart 1958 : 195.
- HÜBSCHER, C. : Über Operationen der hab. Lux. der Kniescheibe.
Z.orthop.Chir. 24 : 1-22 (1909).
- JANZ, G. : Zur operativen Behandlung der Patellaluxation.
Arch.klin.Chir. 156 : 463-473 (1929).
- JAROSCHY, W. : Die diagnostische Verwertbarkeit der Patellarauf-
nahme.
Fortschr.Röntgenstr. 31 : 781-782 (1924).
- ders. : Über pathologische Befunde der Kniescheibe bei
habitueueller Patellaluxation und anderen Erkrankungen.
Bruns Beitr.klin.Chir. 131 : 626-641 (1924).
- JEFFREYS, T.E. : Recurrent Dislocation of the Patella due to abnor-
mal Attachment of the Iliotibial Tract.
J.Bone Jt.Surg. 45 : B : 740 (1963).
- KAISER, G. : Die habituelle Patellaluxation und deren operative
+) Behandlung.
Zent.Orthop.Chir. 141 : 285 (1955).
- KARL, F. : Die habituelle Luxation der Kniescheibe.
Arch.klin.Chir. 118 : 667-677 (1921).
- KIESSELBACH, A. : Anatomische Bemerkungen zur Verlagerung der Ansatz-
stelle des Ligamentum patellae bei Patellaluxation.
Z.Orthop. 87 : 240-250 (1956).
- KINDLER, H. : Zur operativen Therapie der rezidivierenden Patel-
laluxation.
Zbl.Chir. 76 : 989- (1951).
- KLAPP : Über die Chirurgie der Gelenke.
Veröff.dtsch.Ges.Rheumaforsch. 2 : 33 (1928).
- KÜHLER, A., : Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen
E.A. ZIMMER : im Röntgenbild des Skelettes.
Thieme, Stuttgart 1953 : 500.
- KÖNIG, E. : Zur Behandlung der habituellen Kniescheibenverren-
kung.
Chirurg 21 : 301-302 (1950).
- KRÖMER, K. : Die Form der Patella bei der habituellen Knieschei-
benverrenkung.
Chirurg 9 : 88-89 (1937).
- KROGIUS, A. : Zur operativen Behandlung der habituellen Luxation
der Kniescheibe.
Zbl.Chir. 31 : 254-257 (1904).

- LANGE, F.** : Lehrbuch der Orthopädie.
Fischer, Jena (1914).
- de LANGE, J. J.** : Habituelle Patellaluxation in einer Familie.
Zent.Org.ges.Chir. 127 : 231 (1953).
- LANGE, M.** : Die operative Behandlung der gewohnheitsmäßigen Verrenkungen an Schulter, Knie und Fuß.
Z.Orthop. 75 : 162-170 (1944).
- ders.:** : Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre.
Bergmann, München 1962 : 700.
- LANZ, O.** : Sehnenplastik bei habitueller Luxation der Patella.
Zbl.Chir. 27 : 892 (1904).
- v. LANZ, T. und W. WACHSMUTH** : Bein und Statik.
Praktische Anatomie. Springer, Berlin-Heidelberg I/4 (1938).
- LERCH, H.** : Eine Bandage bei habitueller Patellaluxation.
Z.Orthop. 78 : 395 (1949).
- LODES, R.** : Familiäres Vorkommen habitueller bilateraler Luxation zweigeteilter Kniescheiben bei Chondrodystrophie.
Z.Orthop. 78 : 506-524 (1949).
- LÜCKERATH, F.** : Die habituelle Luxation der Kniescheibe.
Dtsch.Z.Chir. 149 : 236-264 (1919).
- MACNAB, I.** : Recurrent Dislocation of the Patella.
J.Bone Jt.Surg. 34 : A : 957-967 (1952).
- MARION, J. e J. BARCAT** : Les lux. de la rotule.
Rev.Orthop. 36 : 181-241 (1950).
- MEYER, A.** : Über Patellalux. nach innen, zugleich ein Beitrag zur Therapie der Kniescheibenverrenkung.
Arch.Orthop.Unfall-Chir. 21 : 512-524 (1923).
- NIKOLAI, N.** : Die traumatische Kniescheibenverrenkung und ihre Folgen.
Mschr.Unfallheilk. 63 : 215-224 (1960).
- ORELL, S.** : Ein Fall von habitueller Luxation der Pat. behandelt mit Totalexstirpation der Patella und Sehnenmuskelplastik.
Zent.Org.ges.Chir. 114 : 449 (1950).
- PAUWELS, R.** : Erworbene Rotationsdeformität des Kniegelenkes und ihre Behandlung
Z.orthop.Chir. 61 : 464-470 (1934).
- PAYR, E.** : Das "Pathelarspiel" und seine Bedeutung für das Kniegelenk. Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Physiologie desselben.
Chirurg 1 : 7-14, 66-67 (1929).
- PERTHES, G.** : Zur Pathologie und Operation der habituellen Luxation der Pat..
Zbl.Chir. 12 : 233-236 (1917).
- PITZEN, P.** : Über Ursache und Behandlung der habituellen Patella-luxation.
Münchn.Med.Wschr. 85 : 1577-1578 (1938).
- RIESS, J.** : Behandlungsergebnisse nach Entfernung der Kniescheibe.
Mschr.Unfallheilk. 56 : 147-152 (1953).

- ROHLEDERER, O. : Ätiologie und Symptomatologie der Patellarluxation pat.
Zbl.Chir. 76 : 103-115 (1951).
- ders. : Die Torsionsverhältnisse des Kniegelenkes.
Verhandl.Dtsch.Orthop.Gesellsch. 96 : 49.Kongreß :
192-197 (1962).
- ROOST, W. : Zur Behandlung der habituellen Luxation der Patella.
Arch.Orthop.Unfall-Chir. 49 : 304-311 (1957).
- van ROSEN : Spätresultate nach Patellektomie.
Verhandl.Dtsch.Orthop.Gesellsch. 83 : 40.Kongreß :
135-138 (1952).
- RÜTT, A. : Zur Therapie der sog. habituellen Patellarluxation.
Arch.Orthop.Unfall-Chir. 51 : 377-385 (1959).
- ders. : Die Torsion des distalen Femures und ihre röntgenc-
logische Erfassung.
Verhandl.Dtsch.Orthop.Gesellsch. 96 : 40.Kongreß :
149-154 (1962).
- SCHEUER, F. : Das Endstadium der nicht benannten angeborenen dop-
pelseitigen Patellarluxation.
Z.Orthop. 95 : 108-110 (1961).
- SCHINZ, H.R.,
W.E.BAENSCH,
E.FRIEDEL,
E.UEHLINGER : Lehrbuch der Röntgendiagnostik.
Thieme, Stuttgart 1952 : I : 301, II : 1370.
- THESTRUP ANDERSEN, P. : Congenital deformities of the knee joint in dislo-
cation of the patella and achondroplasia.
Zent.Org.ges.Chir. : 154 : 110 (1959).
- ++)
- VINDITTI, D. : Le lussazioni rezidivanti di rotula.
Zent.Org.ges.Chir. 136 : 404 (1954).
- WACHSMUTH, W. : Die Operation an den Extremitäten.
Berlin-Göttingen-Heidelberg:Springer 1950, Bd.II,
S. 280.
- WEHNER, E. : Über die Bedeutung abnormer mechanischer Beanspru-
chung der Gelenken für die Pathogenese der Arthri-
tis deformans.
Dtsch.Z.Chir. 180 : 201-228 (1923).
- WEST, F.E., SOTO-
HALL, R. : Recurrent Dislocation of the Patella in the Adult.
: End Results of the Patellektomy with Quadriceps-
plasty.
J.Bone Jt.Surg. 40 : A : 386-394 (1958).
- WORTMANN, V. : Horizontale Patellarluxation.
Mschr.Unfallheilk. 62 : 196-198 (1959).
- WUTH, E.A. : Über angeborenen Mangel, sowie Herkunft und Zweck
der Kniescheibe.
Arch.klin.Chir. 58 : 900-917 (1899).
- KAISER, G.,
P.SCHMIDT-PETER : Zur Pathogenese der Quadricepsmuskulatur bei Me-
niskusläsionen. Arch.Orthop.Unfall-Chir. 57:275-283(1965)
- TÖNNIS, D. : Elektromyographische Befunde nach Gelenktraumen und
Inaktivität.
Verhandl.Dtsch.Orthop.Gesellsch. 51. Kongreß
321-330 (1964)

Herrn Professor Dr. med. H. Cotta

danke ich herzlich für die Überlassung des Themas:
"Ein Beitrag zur Diagnose und Therapie der habitu-
ellen Patellaluxation", für seine wertvollen Anre-
gungen und seine Hilfsbereitschaft bei der Ausar-
beitung des Themas sowie für die Übernahme des Re-
ferates.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. D. Tönnis

danke ich herzlich für seine Hilfsbereitschaft bei
der Ausarbeitung des Kapitels über die "elektromyo-
graphische Untersuchung des M. quadriceps".

Herrn Professor Dr. med. A.N. Witt

wüchte ich höflichst meinen Dank für die Übernahme
des Korreferates aussprechen.

Lebenslauf

Am 26.5.1939 wurde ich als Sohn des Arztes Dr.med. H. Wittenbecher und seiner Ehefrau Katharina, geb. Rosenthal in Zwickau/Sa geboren.

Meine zwölfjährige Schulzeit verbrachte ich zunächst in Zwickau/Sa, später in Sayda/Erzgeb. und zuletzt in Freiberg/Sa. Hier legte ich im Jahre 1957 das Abitur ab. Infolge einer mir auferlegten Immatrikulationsbedingung arbeitete ich bis 1958 ein Jahr in einer mitteldeutschen Fabrik.

Anschließend studierte ich fünf vorklinische Semester an der Humboldt-Universität zu Berlin/Ost, wo ich im Jahre 1961 das Physikum ablegte.

Im August 1961 siedelte ich nach Berlin/West über. Hier setzte ich ununterbrochen mein Studium an der Freien Universität Berlin fort. Nach sieben klinischen Semestern habe ich die Ärztliche Prüfung am 15. Oktober 1965 bestanden. Als Medizinalassistent war ich bisher fünf Monate an der Orthopädischen Klinik der Freien Universität Berlin und sechs Wochen auf einem Berliner Gesundheitsamt tätig. Seit einem Monat bin ich auf der chirurgischen Abteilung eines Krankenhauses in Wattenscheid/Ruhr beschäftigt.

Wattenscheid/Ruhr, den 1.12.1966

